



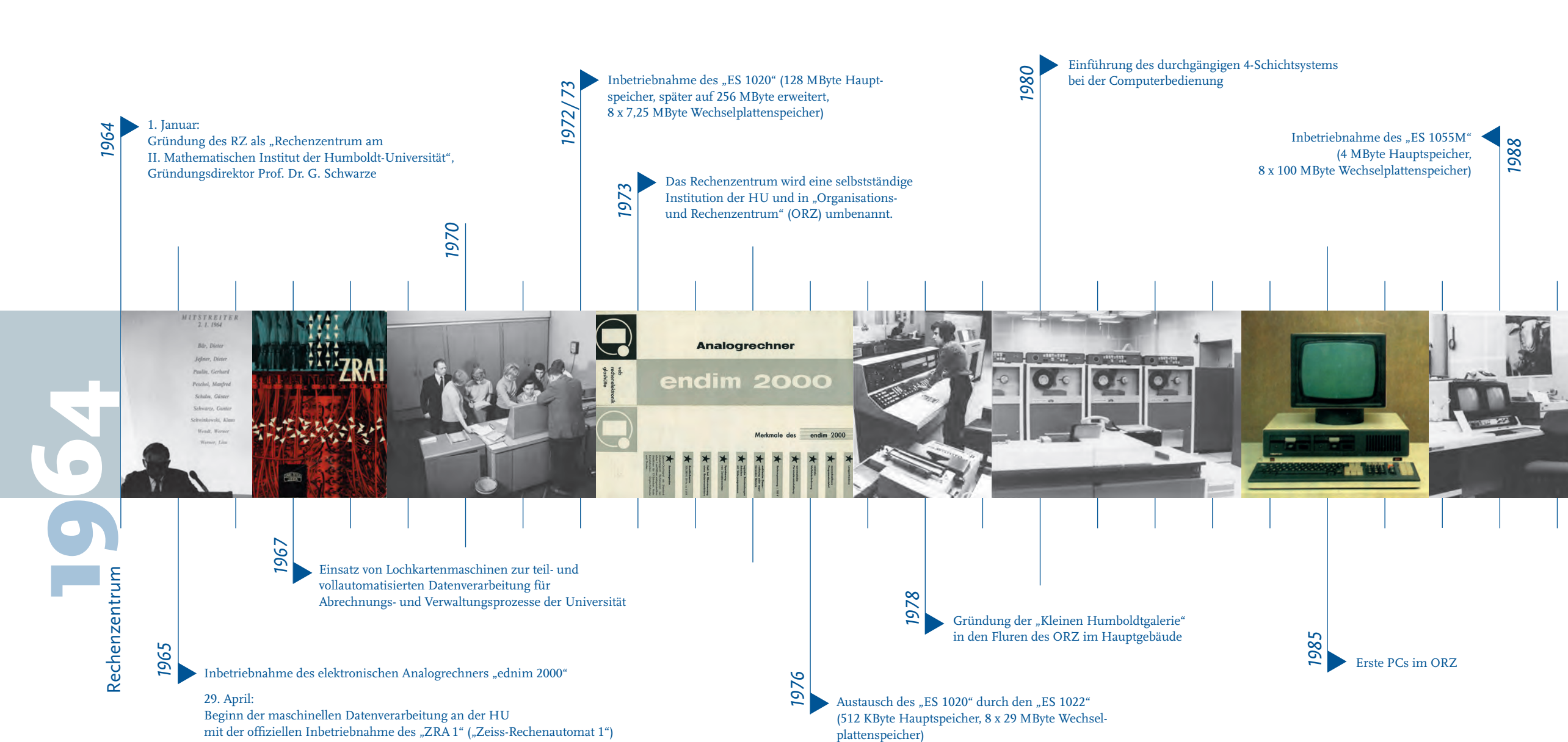
1964
2014



50 Jahre
Rechenzentrum/
Computer- und Medienservice

50 Jahre Rechenzentrum/Computer- und Medienservice

Zeittafel I: 1964 – 1989



50 Jahre Rechenzentrum/Computer- und Medienservice

Zeittafel II: 1990 – 2014

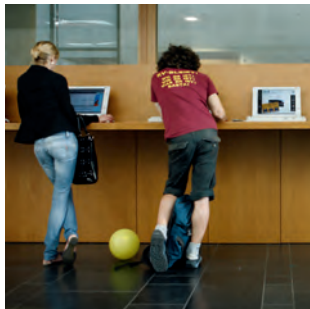


50 JAHRE RECHENZENTRUM / COMPUTER- UND MEDIENSERVICE



INHALT

50 Jahre Rechenzentrum / Computer- und Medienservice



Terminals im Foyer des Erwin
Schrödinger-Zentrums

Editorial <i>Prof. Dr. Jan-Hendrik Olbertz</i>	3
50 Jahre Rechenzentrum der Humboldt-Universität zu Berlin <i>Prof. Dr. Peter Schirmbacher</i>	4
Gründung des RZ am II. Mathematischen Institut der Math.-Nat. Fakultät <i>Prof. Dr. Gunter Schwarze</i>	18
Verwaltungs-DV – gab es die immer schon an der HU? <i>Doris Natusch</i>	22
Die „Kleine Humboldtgalerie Berlin“ – aus meinen Erinnerungen <i>Gert Hollmann</i>	28
Die Operator <i>Frank Olzog</i>	32
Das Rechenzentrum in den Jahren 1989 bis 1991 <i>Lutz Stange</i>	38
SERVUZ – SERVERbasiertes UniversitätsrechnernetZ <i>Dr. Günther Kroß</i>	46
Überblick zum Fileservice ab 1990 <i>Frank Sittel</i>	46
E-Mail – war da ein Anfang? <i>Burckard Schmidt</i>	60
Vom Erwin Schrödinger-Zentrum zum Jacob-und- Wilhelm-Grimm-Zentrum: Service aus einer Hand <i>Uwe Pirr</i>	62
Was hat ein Rechenzentrum mit E-Learning zu tun? <i>Andreas Vollmer</i>	68
„Technik ist schön, macht aber auch viel Arbeit!“ <i>Prof. Dr. Wolfgang Coy</i>	72
Ein Blick auf die Zukunft <i>Malte Dreyer</i>	76

EDITORIAL

Prof. Dr. Jan-Hendrik Olbertz

Liebe Kolleginnen und Kollegen, liebe Studierende, sehr geehrte Damen und Herren,

in diesem Jahr feiert der Computer- und Medienservice, das Rechenzentrum unserer Universität, den 50. Jahrestag seiner Gründung. Die Einrichtung eines Rechenzentrums im Jahr 1964 war für die Universität ein wichtiger (und unter den damaligen Bedingungen bemerkenswerter) Schritt, um im internationalen wissenschaftlichen Wettbewerb nicht den Anschluss zu verlieren. Zwar wurde im Rechenzentrum von Beginn an auch geforscht – etwa zu Datenbanken, zur Theorie der Programmierung und zu mathematisch-statistischen Themen. In erster Linie ist es jedoch als Dienstleister konzipiert worden, der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern unterschiedlicher Disziplinen Rechnerkapazitäten zur Verfügung stellte.

Freilich ist der Stellenwert des heutigen CMS als Serviceeinrichtung der Universität mit dem des ursprünglichen Rechenzentrums kaum mehr zu vergleichen. Informationstech-

nologie durchdringt die universitäre Arbeitswelt inzwischen nahezu vollständig und ist mit allen funktionalen Strukturen der Humboldt-Universität fest verbunden. So stellt die IT in Forschung, Lehre und Verwaltung ein zentrales Hilfsmittel und Entwicklungsinstrument dar; längst ist der Computer zum integrierten Bestandteil von Studium und Lehre geworden.

Es gibt an der Universität heute keinen Arbeitsplatz mehr, der nicht von der Leistungsfähigkeit und Stabilität der IT-Dienste abhängig wäre. Vielmehr noch: Im Konkurrenzkampf zwischen den besten Universitäten spielt die Qualität der IT weltweit eine entscheidende Rolle. Das macht den CMS zu einem essentiellen Stützpfeiler der Universität, sowohl für die täglichen Abläufe, als auch für ihre Attraktivität als Studien- und Forschungsstandort.

In demselben Maße wie die Informationstechnologie ihr Nutzungsspektrum erweitert und alle Prozesse immer tiefer durchdringt, wachsen die Herausforderungen, denen sich der CMS stellen muss. Dazu gehört die Notwendigkeit,

sich als flexible und schnell lernende Organisation aufzustellen ebenso wie die derzeit vieldiskutierte Frage der Netzsicherheit.

Trotz des finanziell und personell engen Rahmens gelingt es dem Computer- und Me-

dienservice und seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sehr herzlich und wünsche Ihnen allen eine gelungene Festveranstaltung.

Ihr
Jan-Hendrik Olbertz



Hauptgebäude der Humboldt-Universität zu Berlin

dienservice, die großen und kleinen Problemstellungen des Alltags hervorragend zu bewältigen. Zukünftig gilt es darüber hinaus, den CMS im internationalen Forschungsraum noch besser zu positionieren und moderne Trends mitzubestimmen. Mit seinen überdurchschnittlichen Drittmittelinwerbungen befindet sich der CMS hier auf einem guten Weg.

Zu seinem Jubiläum gratuliere ich dem Computer- und Me-

50 JAHRE RECHENZENTRUM DER HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

Prof. Dr. Peter Schirmbacher

Vorbemerkung

Es ist schon verwunderlich, seit mehr als 10 Jahren trägt die Einrichtung den Namen „Zentraleinrichtung Computer- und Medienservice der Humboldt Universität zu Berlin“ oder kurz CMS und trotzdem gibt es viele Kolleginnen und

damals, als es ab 1973 für 17 Jahre Organisations- und Rechenzentrum hieß, gefolgt. 50 Jahre Rechenzentrum sind also in Wirklichkeit nur 23 Jahre, aber was ist das schon, wenn man innerhalb einer wissenschaftlichen Institution beheimatet ist, deren Gründung

die Gründung eines universitären Rechenzentrums 26 Jahre danach schon eher beachtenswert. Unterstellt man dann noch die wirtschaftlichen Verhältnisse in der damaligen DDR, so ist dieses Gründungsdatum von geschichtlicher Bedeutung, weil es sich in vergleichbare nationale und internationale Entwicklungen einreicht und dem durchaus vorhandenen Anspruch der damals verantwortlichen Universitätsleitung Ausdruck verleiht.

Mit der vorliegenden Broschüre ist es unser Ziel, diese 50 Jahre Rechenzentrum an der Humboldt-Universität zu würdigen und Revue passieren zu lassen. Dabei kann nicht die Vollständigkeit und die lückenlose Widerspiegelung der Geschichte der Maßstab sein, sondern die Beschreibung von Eckpfeilern und Meilensteinen. So ist auch dieser Einführungsartikel zu verstehen, der eine Klammer bilden soll, die einzelnen Stationen und Namensänderungen darstellt und im Kontext der jeweiligen universitären Entwicklung versucht zu erklären. Erwarten Sie keinen ausgewogenen Beitrag eines Historikers, sondern lesen Sie diesen Artikel als den zwangsläufig gefärbten Bericht eines langjährigen Zeitzeugen. Zu einzelnen Abschnitten der Entwicklung des Rechenzentrums bzw. der Geschehnisse im Rechenzentrum gibt es deutlich detailliertere Beiträge, die die interessante persönliche Sicht der jeweiligen Autorinnen und Autoren zum Ausdruck bringen.



Vor dem Hauptgebäude der HU, Unter den Linden 6

Kollegen aus der Universität, die selbstverständlich vom Rechenzentrum sprechen, wenn sie den CMS meinen. Noch weniger nachvollziehbar erscheint die Bezeichnung „das CMS“. Wir sind zweifelsfrei nicht das Zentrum des Rechnens der Universität, sondern Serviceleistende im Umfeld der Computer- und Mediennutzung, so dass uns dieser Name wesentlich aussagekräftiger erschien und erscheint. Der „Volksmund“ ist uns in dieser Sache weder heute noch

mehr als 200 Jahre zurückliegt und die gemeinhin als „die Mutter aller modernen Universitäten“ bezeichnet wird. In den Zeiträumen der Entwicklung der Wissenschaft gerechnet, sind also diese 50 Jahre kein bemerkenswerter Zeitraum, da müsste man schon Jahrhunderte Existenz aufweisen können. Betrachtet man jedoch die Entwicklung von digitalen Rechanlagen und nimmt die Z1 von Konrad Zuse aus dem Jahr 1938 als den Beginn der „Zeitrechnung“, so ist

Rechenzentrum am 2. Mathematischen Institut (1964 – 1972)

Im Herbst 1963 beauftragte der damalige Rektor der Universität und gleichzeitige Direktor des 2. Mathematischen Instituts, Herr Professor Kurt Schröder, den seinerzeit 36-jährigen Dr. Gunter Schwarze mit dem Aufbau eines Rechenzentrums. Es sollte den Namen „Rechenzentrum der Humboldt-Universität zu Berlin am 2. Mathematischen Institut“ tragen. Die Schwerpunkte der Aufgabenstellung waren klar umrissen. Es ging darum, moderne Rechentechnik in der Universität zu installieren und den Forschenden zur Verfügung zu stellen, selbst Forschung an und mit dieser Technik zu betreiben und die Aus- und Weiterbildung zur Nutzung von Computertechnik zu organisieren (siehe dazu den Nachdruck der Grußworte von Prof. Gunter Schwarze zum 40-jährigen Bestehen des Rechenzentrums). Allein mit dem Willen und dem nötigen Geld war es jedoch nicht getan, denn die sozialistische Planwirtschaft war auf die Entscheidung einer einzelnen Universität nun wahrlich nicht eingestellt und ebenso fehlte

II. MATHEMATISCHES INSTITUT

DER MATH.-NATURWISSENSCHAFTLICHEN FAKULTÄT
DER HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

Rechenzentrum

BERLIN W 8, den 7.1.64
Unter den Linden 6 **Dr. Schw./W.**
Telefon 22 01 41
Bankverbindung: Deutsche Notenbank Berlin
Kto.-Nr. 11 27 600/1

1. Besprechung im Rechenzentrum
der Humboldt-Universität zu Berlin, am Sonnabend, den 4. Jan. 1964

Anwesende:

Dr. G. Schwarze	
Dipl.-Ing. Jeßner	
Dipl.-Math. Peschel	
Math. Paulin	
Dipl.-Math. Bär	
Dipl.-Ing. Schalm	
Dipl.-phil. Fuchs-Kittowski	
Frau Werner	

Beginn: 11.30 Uhr Ende: 14 Uhr

Tagesordnung:

1. Struktur und Aufgaben des Rechenzentrums
2. Bericht über die Arbeiten im IV. Quartal 1963
3. Interne Ausbildung der Mitarbeiter im Rechenzentrum
4. Bericht über letzte Sitzung der Arbeitsgemeinschaft Rechenzentren der DDR im Staatssekretariat für das Hoch- und Fachschulwesen
5. Funktionspläne und Aufgaben der Mitarbeiter
6. Zusammenarbeit Akademie - Universität
7. Rechenbetrieb und Lehrbetrieb
8. Ausbildung technischer Assistenten für Mathematik
9. Publikationen der Mitarbeiter
10. Arbeitsplätze im Rechenzentrum
11. Sonstiges

ad 1. Dr. Schwarze gibt eine Übersicht anhand der erarbeiteten Vorlage.

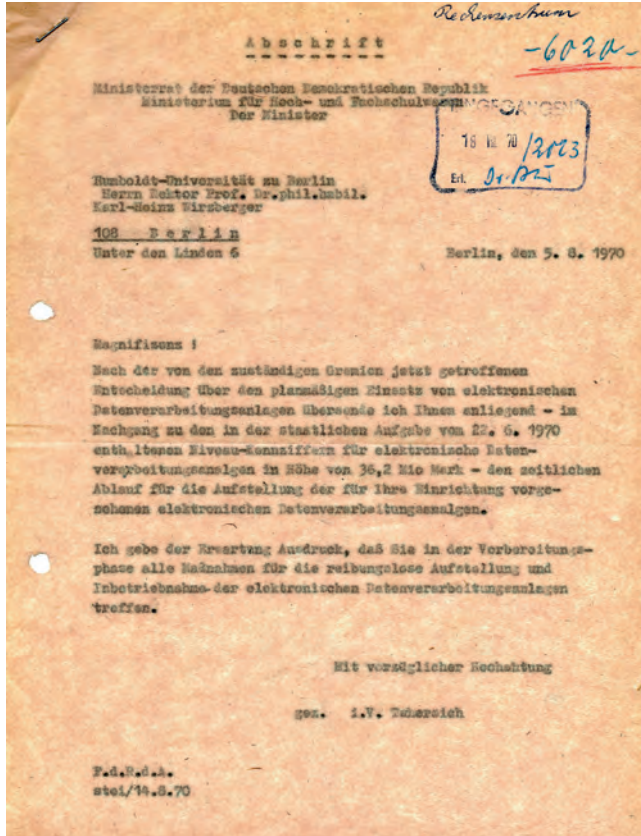
ad 2. Dr. Schwarze verliest den für IV/63 erarbeiteten Bericht.

ad 3. 1. Herrn Peschel wird die Leitung des Programmierer-Seminars übertragen mit der Beauflegung, wöchentlich 2 Doppelstunden abzuhalten und die Grundausbildung bis spätestens März abzuschließen.

2. Herr Peschel wird gemeinsam mit Dr. Schwarze im Januar spezielle Aufgabenstellungen für alle Mitarbeiter bzw. Mitarbeitergruppen erarbeiten.

- 2 -

(92) Sm G 049-42 05



Abschrift des Inhaltes vom 5.8.1970:

Ministerium für Hoch- und Fachschulwesen, Der Minister

Magnifizenz !

Nach der von den zuständigen Gremien jetzt getroffenen Entscheidung über den planmäßigen Einsatz von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen übersende ich Ihnen anliegend – im Nachgang zu den in der staatlichen Aufgabe vom 22.6.1970 enthaltenen Niveau-Kennziffern für elektronische Datenverarbeitungsanlagen in Höhe von 36,2 Mio Mark – den zeitlichen Ablauf für die Aufstellung der für Ihre Einrichtung vorgesehenen elektronischen Datenverarbeitungsanlagen. Ich gebe der Erwartung Ausdruck, daß Sie in der Vorbereitungsphase alle Maßnahmen für die reibungslose Aufstellung und Inbetriebnahme der elektronischen Datenverarbeitungsanlagen treffen.

Mit vorzüglicher Hochachtung
gez. i.V. T...

es an baulichen Voraussetzungen, eine solche Technik unterzubringen, so dass der tatsächlich erste eigene Rechner,

eine Anlage der Marke ZRA 1 (Zeiss-Rechenautomat 1), erst im April 1965 seinen Betrieb aufnehmen konnte. Parallel

dazu kam auch noch ein elektronischer Analogrechner endim 2000, ebenso aus DDR-Produktion, zum Einsatz. Die Gründungsphase vollzog sich mit 10 Mitarbeitern, wobei zwei davon Techniker oder Hardwareingenieure waren, wie wir heute sagen würden. Diese Spezialisten waren auch in den Folgejahren, zumindest bis zur politischen Wende, für den Betrieb der Rechenanlagen lebenswichtig, denn die Anfälligkeit der Geräte war groß und der Reparaturservice des Herstellers nicht im Ansatz auf heutigem Niveau. Als Mann der ersten Stunde war der spätere Abteilungsleiter „Technik“, Dieter Jeßner, nicht nur ein hervorragender Kenner der installierten Technik, sondern auch ein Künstler im Organisieren von notwendigen Ersatzteilen und im Improvisieren bei der Reparatur der Computer. Sehr viel Wert legte die damalige Mannschaft, so die Erzählungen von Gunter Schwarze, auf die Ausbildung der besonders vielen Autodidakten in Sachen Computertechnik. So wurden viele Programmierkurse abgehalten und die einzelnen Forscher bei der Nutzung der Rechenanlage unmittelbar unterstützt.

Wenn auch die Anwender fast ausschließlich aus dem mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich kamen, so nahm das Gros der Universität doch zumindest „beobachtend“ an dieser Entwicklung teil. Im Jahr 1968 gab es zum Beispiel im Rahmen der erweiterten Dienstbesprechung des Rektors sechs Vorträge, scherzhafterweise nach dem Vortragenden zur „Schwarzen Stunde“ erklärt, in denen es um die Möglichkeiten des Einsatzes von Datenverarbeitungsanlagen zur Unterstützung universitärer Prozesse in Forschung, Studium und Verwaltung ging. Der Nachfolger als Direktor, Herr Dr. Dieter Bär, führte das RZ von Mitte 1968 bis zum 31.12.1972. Schwerpunkte in dieser Periode waren sowohl der Ausbau der rechen-technischen Basis als auch die personelle Stärkung und damit die mögliche Verbreiterung des Aufgabenspektrums. So werden in einem Vermerk vom 02.05.1969, unterzeichnet vom damaligen Rektor Professor Dr. Wirsberger, dem Rechenzentrum bereits 48 Planstellen zugestanden. Deutlich komplizierter als die Erhöhung der Mitarbeiterzahl verhielt es sich mit der Beschaffung und In-

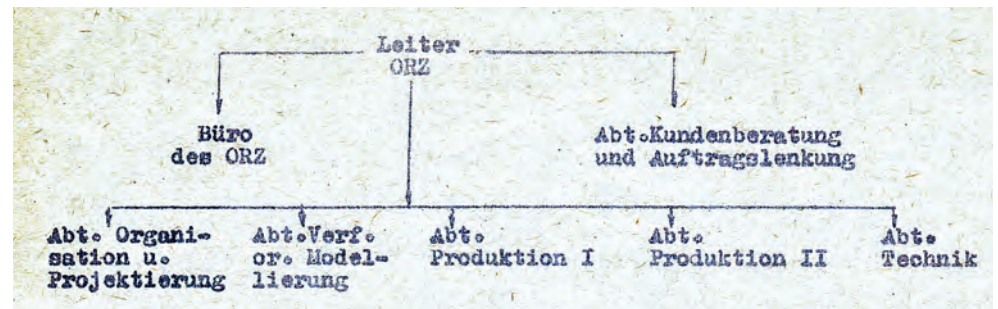
stallation neuer Rechentechnik. Ziel der Beschaffungsbemühungen war eine EDVA (Elektronische Datenverarbeitungsanlage) des Typs R 300 des Kombinats Robotron mit seinem Hauptsitz in Dresden. Es gelang der Universität zwar relativ schnell, eine solche Investition in den entsprechenden 5-Jahresplan des Ministeriums zu verankern, die Installation scheiterte aber mehrere Jahre am fehlenden Stellplatz. Letztlich wurde die Anlage in einem Spezialbau auf dem Gelände der damaligen Hochschule für Ökonomie in Berlin-Karlshorst (etwa 10 km von Berlin-Mitte entfernt) 1970 in Betrieb genommen. Diese Standortentscheidung war seinerzeit stark durch die Planungen für ein Mathematisch-Naturwissenschaftlich-Technisches Zentrum (MNTZ) der Humboldt-Universität in Berlin-Karlshorst geprägt, in dem das RZ ein gesondertes Gebäude beziehen sollte. Zu diesem MNTZ kam es allerdings nie.

Organisations- und Rechenzentrum (1973 – 1990)

1970 wurde außerhalb des Rechenzentrums eine spezielle Arbeitsgruppe beim 1. Prorektor eingerichtet, deren Ziel der Einsatz von Datenverarbeitungsanlagen zur Unterstützung von

ren hatte.¹ Es wurden damals insgesamt sechs Abteilungen gebildet und mit der Integration dieser Organisatorengruppe wurde erstmals eine Abteilung zur Unterstützung der Verwaltung der Universität direkt im Rechenzentrum etabliert. Mit dieser Verschmelzung und den

dung zu Verwaltungsanwendungen, war für die Universitäten in der DDR durchaus typisch, so dass zu Beginn der 1970er Jahre vermehrt Aktivitäten auf dem Gebiet der Verwaltungsdatenverarbeitung zu verzeichnen waren. Von dieser Zeit an nannte sich das



Organigramm des ORZ 1973

universitären Verwaltungsprozessen war (siehe dazu den Beitrag von Doris Natusch „Verwaltungs-DV – gab es die immer schon an der HU?“). In den Memoiren von Bodo Wenzlaff, von 1973 bis 1982 Direktor des Rechenzentrums, ist dazu zu lesen, dass es sich bei der Organisatorengruppe und dem Rechenzentrum um zwei „verfeindete Gruppen“ handelte, die er mit der Amtsübernahme zusammenzuführen

damit einhergehenden erweiterten Aufgaben wurde das Rechenzentrum auch zu einer selbständigen Einrichtung innerhalb der Universität erklärt und den damaligen Sektionen, vergleichbar mit den heutigen Instituten, gleichgestellt.

Diese Herangehensweise, sowohl was die Eigenständigkeit betrifft als auch die Hinwen-

Rechenzentrum dann auch Organisations- und Rechenzentrum (ORZ). Dieses „O“ stand für die Aufgabe der Organisation von Verwaltungsprozessen innerhalb der Universität, wobei darunter die Prozessanalyse, Modellierung und Einführung von Datenverarbeitungssystemen zu verstehen war. Mit diesem Ansatz und Anspruch war die Humboldt-Universität allerdings aus der sich bildenden Gemeinschaft der universitären Rechenzentren in der DDR

¹ Wenzlaff, B., (2002): Zwischen den Stühlen in Ost und West – eine Lebensgeschichte. unveröffentlicht.

ausgesichert und nahm eine Sonderstellung ein. Erklärtes Ziel war der Aufbau eines nutzerzentrierten Informationssystems, in dem von Beginn an die durchgängige und vollständige Automatisierbarkeit von Leitungs- und Verwaltungsprozessen negiert wurde und

Herzstück des Entwicklungsansatzes sollte eine relationale Datenbank, gefüllt mit den einschlägigen Daten der Universität, sein und eine Art Reportgenerator, der durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter einer Informationszentrale gemäß den Anfragen aus

sätze dieser Zeit ist auch dieses System nur in Teilen praxiswirksam geworden. Es gab die angedachte Informationszentrale und den Reportgenerator, der jedoch nicht auf die konzipierte Datenbank Zugriff hatte, sondern auf den Datenbestand der klassischen DV-Anwendungssysteme der Verwaltung.

Natürlich muss man auch konstatieren, dass die einsetzbare Technik weit hinter dem internationalen Stand zurück war und die finanziellen Ressourcen keine wirklich großen Sprünge erlaubten.

Das „O“ des ORZ war vielen „Vollblutinformatikern“ ein Dorn im Auge und fand auch nicht wirklich die entsprechende Anerkennung in den Verwaltungsabteilungen der Universität. Vielfach hatte man in der DDR und so auch in den Hochschulen mit dem Problem zu kämpfen, dass die menschliche Arbeitskraft weit preiswerter war als der Einsatz der vorhandenen Datenverarbeitungsanlagen. Besonders deutlich wurde dies Mitte der 80er Jahre, als es um den Einsatz der ersten Personal Computer in der Verwaltung der Universität ging.

Nachfolger der bereits erwähnten Rechner ZRA 1 (1965) und R 300 (1970) war bereits 1974 mit dem ES 1020 der erste ESER-Rechner (Einheitliches System elektronischer Rechentechnik – ein Gemeinschaftsprodukt der sozialistischen Staaten und Nachbau



Platz war immer Mangelware im RZ und so musste das Dach des Hauptgebäudes aufgebrochen werden, um die Kältemaschine an ihren Platz bringen zu können.

durch zielgerichtete Mensch-Maschine-Interaktion ersetzt werden sollte. Grundlage dieses Herangehens bildete im Wesentlichen eine an der Humboldt-Universität entwickelte Theorie der Gestaltung von Informationssystemen, der die anderen Hochschulen der DDR gar nicht oder nur zögerlich gefolgt sind.

der Führungsebene der Universität zur kurzfristigen Auswertung genutzt werden sollte. Dieser Ansatz war der Versuch einer Antwort auf die sich in dieser Zeit international entwickelnden MIS (Management Informationssystemen) bzw. DCS (Decision Support Systems). Wie viele andere internationale und nationale An-



Im ORZ der HU entwickelte Theorie des Einsatzes von Informationssystemen

der IBM 360-Architektur). Dem folgten dann mehrere Generationen an ESER-Rechnern, wobei die Humboldt-Universität nicht unbedingt in der Spitzengruppe bei der Ausstattung mit leistungsfähiger Technik im Vergleich der DDR-Hochschulen zu sehen war. Das lag vordergründig sicher daran, dass zum einen

die räumlichen Voraussetzungen im Hauptgebäude der Universität, Unter den Linden 6, für den Bedarf eines Rechenzentrums nicht gerade günstig waren und zum anderen wohl auch an der zu dieser Zeit vorrangigen Forschungsausrichtung im ORZ, die, wie oben beschrieben, auf die Gestaltung von Informationssystemen zielte und weniger auf die Effizienzsteigerung von Rechenanlagen und ihren Betriebssystemen.

Dem Gründungsauftrag des Rechenzentrums von 1964 folgend, war ein weiterer Schwerpunkt der Arbeit des ORZ die Unterstützung der Forschung der unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen der Universität. So gab es eine Abteilung „Verfahrensorientierte Modellierung“, zu deren Arbeitsauftrag es im Statut des ORZ von 1973 heißt: *„Diese Abteilung leitet und koordiniert alle Aktivitäten des ORZ zur Rationalisierung von Lehr- und Forschungsprozessen durch EDV-Anwendung. Der Verantwortungsbereich erstreckt sich vor allem auf die Sektionen der HU, darüber hinaus aber auch auf andere Einrichtungen des MHF [Ministerium für*

Hoch- und Fachschulwesen, der Autor] im Territorium. Als weitere Aufgaben wurden genannt: *Unmittelbarer Einsatz von Statistik-Programmen bzw. Programmsystemen auf R 300 und R21 im Rahmen der dem ORZ erteilten Aufträge. Federführung bei der Weiterentwicklung des Programmpaketes „Statistik“ für R 21 im Rahmen des Komplexes II der Arbeitsgemeinschaft des MHF“²*

Die Struktur des ORZ blieb im Wesentlichen bis 1990 unverändert. Es kam lediglich zu einer Zusammenlegung der existierenden zwei Abteilungen zur Betreuung der DV-Anlagen, als der Standort in Berlin-Karlshorst aufgegeben werden konnte und eine Konzentration der Technik im Hauptgebäude der Universität Unter den Linden 6 auf einer nicht gerade üppigen Rechnerstellfläche von 91 Quadratmetern stattfand.

Es ist schon angeklungen, dass der Betrieb von Rechenanlagen ohne eine Abteilung von Hardwarespezialisten

aufgrund der Fehleranfälligkeit der Computer undenkbar war. Betrieben wurde die Anlage bzw. wurden die Anlagen im Drei- bzw. Vierschichtsystem 24 Stunden am Tag und 7 Tage in der Woche, wobei zu einer Schicht in der Regel drei Operateure und ein Ser-

Natürlich lebte das ORZ der Humboldt-Universität in der vielfach als Vorzeige-Universität der DDR bezeichneten Hochschule nicht in einem politischen Niemandsland. Es ist hier jedoch nicht der Raum, um in Details darauf einzugehen. Mit dem Wechsel an der



Rechneranlage ES 1022

viceingenieur gehörten. Siehe dazu auch den Artikel von Frank Olzog „Die Operator“. Gemeinsam mit der Abteilung Kundenberatung und Auftragslenkung hatte das ORZ letztlich 1990 einen Personalbestand von 137 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern.

Spitze des ORZ 1982 von Bodo Wenzlaff zu Jan Grabowski gab es jedoch nicht nur eine deutlich politischere Ausrichtung, sondern auch teilweise eine Verlagerung in den Schwerpunkten der wissenschaftlichen Arbeit. Während die 10 Jahre von 1973 bis 1982 durch den Forschungsgegenstand der Gestaltung von anwendungsorientierten Infor-

² Quelle: Entwurf des Statuts des ORZ der HU, 1972, S. 11 ff., unveröffentlicht

mationssystemen geprägt waren, erfolgte nun mit dem Mathematiker Grabowski eine stärkere Hinwendung zu rechnernahen Themen. Innerhalb der Sektion Mathematik der Humboldt-Universität bildeten sich die Anfänge der Informa-

Charakteristisch für die Entwicklungsarbeiten in den 80er Jahren war vor allem – und da machte das ORZ der Humboldt-Universität keine Ausnahme, dass eine Vielzahl von Software insbesondere aus der IBM-Linie „nachempfun-

dass diese Technik ausschließlich für die Entwicklungsarbeiten im ORZ gedacht und keine Kapazität vorhanden ist, um diese Geräte auch für die Nutzung durch die Wissenschaftler der Universität vorzusehen.

dass es zum Ende der 1980er Jahre Bestrebungen des ORZ (in dem immer mehr Forschungsthemen angesiedelt wurden) gab, gemeinsam mit Bereichen der Sektion Mathematik eine eigenständige Sektion Informatik an der Humboldt-Universität aufzubauen. Der damalige Direktor des ORZ war auch gleichzeitig der Gründungsbeauftragte der Universitätsleitung für diese neue Sektion, die schließlich zum 1.05.1990 gegründet wurde.

Im gewissen Sinne muss man diesen Tatbestand heute als glücklich für die weitere Entwicklung des Rechenzentrums betrachten, denn zur selben Zeit war in den westlichen Ländern die verteilte Nutzung der Rechentechnik unmittelbar in den jeweiligen Instituten der Universitäten tonbestimmend und „rüttelte“ damit an den eingefahrenen Gleisen des „Monopolisten Rechenzentrum“, der seinen IT-Anwendern die Konditionen der Nutzung diktieren konnte. Aufgrund der im Wesentlichen fehlenden dezentralen Arbeitsplatzausstattung in den 1980er Jahren hat die Humboldt-Universität die Etappe der vorrangig verteilten dezentralen IT-Nutzung übersprungen und so den großen Vorteil, zu Beginn der 1990er Jahre die sogenannte „grüne Wiese“ bebauen zu können. Der Vollständigkeit halber sei an dieser Stelle angemerkt,

tikforschung heraus. Die Forschungsthemen, die sich durch betriebssystemnahe Problemstellungen charakterisieren ließen, wurden profilbestimmend. Beste Beispiele waren sicher die für die ESER-Rechentechnik entwickelte Betriebssystemerweiterung zur Optimierung von Rechenzentrumsprozessen SPOOL oder das terminalbasierte System TSO. Aber auch andere Arbeiten zur Kopplung von Rechnern zeugen davon.

den“ wurde und zur Nutzung auf der ESER-Technik adaptiert. Zunächst als spezielle Arbeitsgruppe und mit wachsender Zahl an Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, dann als zusätzliche Abteilung wurde der „Mikrorechentechnik“, so die häufig genutzte Bezeichnung in der DDR für die PC-Technik, Rechnung getragen. Die Ausstattung war jedoch so bescheiden, dass in einer der Festreden der Leitung des ORZ davon gesprochen werden musste,

Der CMS und das Institut für Mathematik sind lange Zeit auf verschiedenen Wegen unterwegs gewesen, allerdings fest verbunden durch Glasfaserkabel und den File- und Backup-Service. Egal, wie speziell unsere Wünsche auch waren oder zu welcher Uhrzeit Probleme auftraten, auf die Kompetenz und die Einsatzbereitschaft der Kollegen vom CMS konnten wir uns verlassen. Seit einiger Zeit gestaltet sich die Zusammenarbeit wieder enger, und ich habe ein gutes Gefühl dabei.

*Dr. Jürgen Gehne
Institut für Mathematik*

Rechenzentrum (1990 – 2002)

Neben der Gründungsphase 1964 und 1965 waren die Jahre von 1989 bis 1991 sicher die spannendsten Jahre im „Leben“ des Rechenzentrums.

Lutz Stange gibt in seinem Beitrag „Das Rechenzentrum in den Jahren 1989 bis 1991“ einen guten Überblick. Die Leitung des Rechenzentrums ging zum 01. März 1990 an den Autor dieses Beitrages über. Spannend waren diese Jahre, weil es neben der politischen Wende und der Integration der Humboldt-Universität in das bundesdeutsche bzw. (West)-Berliner Hochschulsystem auch zu einer völligen Neuausrichtung des Rechenzentrums kommen musste. In dieser Zeit wurden die Weichen für viele weitere Jahre gestellt. Es war eine Chance und Herausforderung zugleich. Gerade deshalb haben wir dieser und der unmittelbar anschließenden Zeit mehrere Artikel gewidmet, die die Entwicklung des Rechenzentrums der Universität aus sehr unterschiedlichen Blickwinkeln betrachten.

Zwei Dinge waren in dieser Zeit für uns von Vorteil: Zum einen war die Software westlicher Firmen größtenteils im Osten „nachempfunden“ worden. Diesem Umstand verdankten wir, dass unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter teilweise sehr tief in den Details der Softwareentwicklungen steckten, so dass der Kenntnisstand der Mitarbeiterschaft kein solches Defizit aufzuweisen hatte, wie vielfach unterstellt wurde. Hinzu kam die hohe, überall zu spürende Motivation bei den Kolleginnen und Kollegen, endlich über moderne Technik verfügen zu können, um daran das wahre eigene Leistungsvermögen beweisen zu können. Die Aufbruchsstimmung und Motivation dieser Periode waren wohl mit keiner Zeit davor oder danach vergleichbar. Zum anderen wurden sämtlichen Professuren der Universität neu ausgeschrieben und besetzt, was bekanntermaßen einen vielfach zeitraubenden Prozess darstellt, der zwar zu dieser Zeit an der HU relativ schnell ablief, aber trotzdem in den Instituten und Fakultäten für einen gewissen Zeitraum ein Vakuum in der

Entwicklungsperspektive verzeichnete. Um die zu dieser Zeit durchaus beachtlichen Mittel für Investitionen gab es so vergleichsweise wenige Bewerber in der Universität, was uns wiederum zu guten Startbedingungen verhalf.

Günther Kroß beschreibt in seinem Artikel „SERVUZ – SERVERbasiertes Universitätsrechnernetz“ sehr anschaulich unser Ringen um die technische Ausrichtung, die Entwicklung der IT-Basisdienste für eine Universität und vor allem natürlich den Aufbau des



Parallelrechner FX 2800 der Firma Alliant

Rechnernetzes. Das Projekt SERVUZ war die erste Beschaffung nach dem Hochschulbauförderungsgesetz (HBFVG) und nach einer Begutachtung durch die Deutsche Forschungsge-



Erster PC-Saal des RZ in der Dorotheenstraße 26 (Eröffnung 1991)

meinschaft (DFG). Damals wie heute ungewöhnlich wurden wir zur Verteidigung des Projektes nach Bonn zur Rechenanlagenkommission der DFG eingeladen und hatten eine Art Reifeprüfung abzulegen. Wir haben sie bestanden und damit den Weg in eine moderne IT-Infrastruktur für die HU ebnen können.

1990 bis 1995 waren auch die Jahre der „großen Geschenke“, die wir von Computerfirmen aus aller Welt angeboten bekamen. Wir hatten so die Qual

der Wahl – oder vielleicht besser formuliert, wir hatten die Spreu vom Weizen zu trennen, um herauszufinden, was die Entwicklung der IT an der HU tatsächlich zumindest mittelfristig voranbringt oder was nur einen scheinbar attraktiven Weg eröffnet. Die uns kostenlos überlassene Cyber 180-830 von Control Data war zu diesem Zeitpunkt sicher keine Hochleistungsmaschine mehr, aber mit ihrer Hilfe und vor allem mit den Kollegen der ZEDAT (Zen-

traleinrichtung Datenverarbeitung) der Freien Universität gelang uns relativ rasch der Aufbau eines Mailservice und der Anschluss an das Netz des DFN-Vereins (Verein zur Unterstützung des deutschen Forschungsnetzes) und damit ein ganz entscheidender Schritt für die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Universität (siehe dazu den Artikel von Burckhard Schmidt „E-Mail – war da ein Anfang?“). Dieser und weitere Schritte, wie zum Beispiel

der Aufbau mehrerer lokaler Netze in den Instituten der Universität auf der Basis des Netzwerkbetriebssystems Banyan VINES oder eines weitverzweigten File- und Backup-Service (siehe dazu den Artikel von Frank Sittel „Überblick zum Fileservice ab 1990“), führten u. a. dazu, dass der Kanzler der Universität in den von ihm geführten Berufungsverhandlungen mit ruhigem Gewissen sagen konnte, dass die HU bereits über eine moderne IT-Infrastruktur verfügt, die den Neuberufenen adäquate Arbeitsbedingungen zur Verfügung stellt.

Der Initiative der Kolleginnen und Kollegen in dieser Zeit ist es zu danken, dass viele scheinbar oder tatsächlich innovative Services ausprobiert, installiert und für den täglichen Betrieb ausgerichtet wurden. Bestes Beispiel dafür ist die nahezu parallele Entwicklung eines Gopher-Servers und eines WWW-Servers in den Jahren von 1992 bis 1994 für die Universität. Beide sind im Wesentlichen Informationsdienste über das Internet. Letztlich hat sich, wie wir alle wissen, der WWW-

Server nach fast zwei Jahren Parallelbetrieb durchgesetzt. Das Außergewöhnliche dieser beiden Dienste ist sicher auch darin zu sehen, dass das RZ in diesem Bereich eine Vorreiterrolle für die Universität eingenommen hatte. Wir waren „das elektronische Sprachrohr“ und hatten einiges an Überzeugungsarbeit zu leisten, um die Pressestelle der Universität an dieses neue Medium heranzuführen und ihr vor allem für die Inhalte auch die Verantwortung zu übergeben.

Neben den technischen Entwicklungen waren in gleicher Weise die Rahmenbedingungen für die IT-Landschaft an der Universität zu gestalten. Hier gilt es, den Kolleginnen und Kollegen der „alten“ Bundesländer sehr herzlich Dank zu sagen. Die erste Dienstreise des Autors führte ihn, eingeladen als Gast, zum Arbeitskreis der Leiter der wissenschaftlichen Rechenzentren (ALWR) nach Gießen. Bei der dortigen zweitägigen Beratung ging es um das Kennenlernen und den Erfahrungsaustausch. Von besonderer Bedeutung war dabei für die HU, welche Handlungsan-

weisungen, Ordnungen und Gremien in einer Universität zu entwickeln sind, um die Grundlagen für einen systematischen Aufbau der IT zu legen. Es war noch nicht die Zeit, dass man ins Netz schauen konnte und einen Überblick zu den Ordnungen der unterschiedlichen deutschen Hochschulen erhielt, aber der ALWR sammelte sie und stellte sie den Hochschulen der neuen Bundesländer bereitwillig zur Verfügung. So entstanden in der HU eine Rechnerkommission des Akademischen Senats, ein Statut für das Rechenzentrum, eine Regelung zur Begutachtung sämtlicher Computerbeschaffungen mit einem Einkaufspreis größer 10.000 DM, eine bis heute gültige Computerbetriebsordnung und z. B. eine Entgelt- und Benutzerordnung. Das ist erwähnenswert, weil es einen Neuanfang auf der Basis der Gremienuniversität nach dem Berliner Hochschulgesetz beschreibt. Im Ergebnis dieser vielfältigen Diskussionen zur Standortbestimmung kam es dann auch zur Rückbenennung in „Rechenzentrum“ oder formal korrekt nach dem Berliner Hochschulgesetz „Zentraleinrichtung Rechenzentrum“.

Die erlebte Hilfestellung durch die Kollegen aus den „alten“ Bundesländern, erinnert sei hier auch an ihr Mitwirken in der Personal- und Strukturkommission, war in den Folgejahren Maßstab des eigenen Handelns, so dass sich die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Rechenzentrums der HU immer

erstreckt sich über eine Vielzahl der existierenden Arbeitskreise des ZKI. Wegweisend für die Entwicklung des RZ der HU war sicherlich das Wirken in der gemeinsamen Arbeitsgruppe des ZKI mit dem dbv (Deutscher Bibliotheksverband Sektion 4 – Wissenschaftliche Bibliotheken).



Internetauftritt der Humboldt-Universität im Jahr 1997

wieder in den aus dem ALWR hervorgegangenen Verein der Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung (ZKI e.V.) eingebracht haben. So freut es natürlich, dass das RZ der HU in Verbindung mit seinem 50-jährigen Bestehen auch Gastgeber der Frühjahrstagung des ZKI sein kann. Die Mitwirkung erstreckte und

Die Diskussion mit den Bibliothekarinnen und Bibliothekaren und später auch mit den Vertreterinnen und Vertretern der Medienzentren deutscher Hochschulen hat den Blick für die Entwicklung übergreifender Services zur Verbesserung der Informationsversorgung der Angehörigen der Universität geschärft. So wurde 1997

der erste Projektantrag durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) befürwortet und mit der Teilnahme am Projekt „Dissertationen Online“ der Startschuss für eine große Zahl weiterer Drittmittelvorhaben gegeben. Es galt und gilt dabei die Zielstellung, bei

Public Key Infrastructure oder neuer Formen der Unterstützung des Studiums und der Lehre geführt.

So war die Humboldt-Universität eine der ersten Universitäten Deutschlands mit einem eigenen Repositorium zur

versitätsbibliothek und des Rechenzentrums beigetragen. Aber auch die Projekte im Rahmen des BMBF-Förderprogramms „Neue Medien in der Bildung“ hatten an der HU nachhaltigen Erfolg. In Reaktion auf diese Entwicklung wurde in der Abteilung

Es gibt wohl kaum einen „Humboldtianer“, der keine besondere Affinität zum Hauptgebäude Unter den Linden 6 hätte. Wenn man nun dort mit seinem Hauptsitz, einem Rechnerraum und einer „Kleinen Humboldt Galerie“ (siehe den Beitrag von Gert



Dokumentenserver von 2001

jedem der Projekte, die durch die DFG, das BMBF oder die Europäische Union gefördert wurden und werden, jeweils auch einen Service für die Humboldt-Universität entstehen zu lassen. In der Mehrzahl der Fälle ist das gelungen und hat so zu einer deutlichen Erweiterung des Servicespektrums insbesondere in Richtung der Unterstützung des elektronischen Publizierens, aber auch zum Aufbau einer

Sammlung der elektronisch vorliegenden wissenschaftlichen Publikationen. Der edoc-Server hat über die letzten 15 Jahre dieses Niveau gehalten und ist weiter in der „Spitzengruppe“ der europäischen institutionell ausgerichteten Repositorien. Ganz wesentlich hat dazu die, für Deutschland einmalige, gemeinsame Arbeitsgruppe zum elektronischen Publizieren mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Uni-



Moodle-Startseite von 2013

Multimediaservice ein Multimedia Lehr- und Lernzentrum aufgebaut und in Fortführung dieser Entwicklung das Lernmanagementsystem Moodle eingeführt und in der Zwischenzeit als unverzichtbarer Bestandteil zur Unterstützung von Studium und Lehre etabliert (siehe dazu den Beitrag von Andreas Vollmer „Was hat ein Rechenzentrum mit E-Learning zu tun?“).

Hollmann „Kleine Humboldt-Galerie Berlin“) beheimatet ist, sollte man sicher nicht nach räumlicher Veränderung streben. Wir taten es trotzdem, weil man mit 91 Quadratmetern klimatisiertem Technikraum beim besten Willen keine moderne IT-Infrastruktur mit Entwicklungsperspektive aufbauen kann. Wie schon 1970 bei der Unterbringung des R 300 stießen wir bei jeder Beschaffung von Rechentechni-

nik und vor allem Netztechnik immer wieder an unsere räumlichen Grenzen und mussten improvisieren. Für die gesamten Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Institute der HU, uns eingeschlossen, hatte man 1992 einen Flächenfehlbedarf von 72.000 Quadrat-

Ohne Zweifel haben wir seit dem Umzug nach Adlershof mit der Koordinierung der Aufgaben an den unterschiedlichen Standorten zu ringen. Die Zeit nach der Entscheidung, den Hauptstandort nach Adlershof zu verlegen (etwa 1995), war jedoch durch eine Vielzahl von

der Universität vom „Zentrum des Rechnens zum Erbringer von Serviceleistungen auf dem Gebiet der Informations- und Kommunikationstechnologie“. In Berlin ist diese Veränderung durch die Konzentration von Hochleistungsrechenkapazitäten für die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Landes (und darüber hinaus) am Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik in Berlin-Dahlem (ZIB) leichter gefallen und offensichtlicher geworden. In einem mehrstufigen IT-Versorgungskonzept war die Rolle des Universitätsrechenzentrums seit der Wiedervereinigung durch die Gewährleistung der IT-Infrastruktur und die Bereitstellung von Rechnerkapazität lediglich in Zeiten von Spitzenbelastungen gekennzeichnet. Im Mittelpunkt der Anstrengungen standen nach der Ablösung der Parallelrechner, die zu Beginn der 1990er Jahre installiert worden waren, also nicht das Rechnen, sondern die mit der Nutzung der Infrastruktur verbundenen Dienste. Aus diesem Grunde meinten wir, das Rechenzentrum wieder einmal umbenennen zu müssen und den Namen den tatsächlichen Schwerpunktaufgaben anzupassen.

Computer- und Medienservice (2003 bis heute)

Die Schwerpunktaufgaben rund um den Computer sind vielfältiger Art. Gerade in einem Jahrzehnt, das durch die sogenannte Exzellenzinitiative gekennzeichnet war

Der CMS (zu meiner Zeit noch Rechenzentrum) war mir als Kanzler der HU stets lieb und teuer. Die hohen Investitionen haben sich Dank der Kompetenz und des Einsatzes des CMS rasch ausgezahlt. Der CMS wurde zum Exzellenzzentrum in einer Zeit, als dieser Begriff noch nicht inflationär verwendet wurde. Alles Gute zum 50.!

*Rainer Neumann,
von 1991 – 1998 Kanzler der
Humboldt-Universität zu Berlin*

metern ermittelt, so hieß es zumindest. Uwe Pirr hat in seinem Beitrag „Vom Erwin Schrödinger-Zentrum zum Jacob-und-Wilhelm-Grimm-Zentrum: Service aus einer Hand“ beschrieben, warum wir uns letztlich entschieden haben, auch nach Adlershof auf den mathematisch-naturwissenschaftlichen Campus zu gehen und dort über die Chance eines Neubaus dem RZ eine Entwicklungsperspektive zu geben.

sehr tiefgreifenden Diskussionen zu den Aufgaben von Rechenzentren begleitet, die uns in unserem Selbstverständnis als Serviceeinrichtung der Universität auf der einen Seite bestärkt haben und auf der anderen Seite zu intensiven Auseinandersetzungen zum Anspruch und zur technischen Auskleidung einer modernen Informationsinfrastruktur geführt haben. Letztlich waren diese Jahre gekennzeichnet durch den kaum merkbaren, aber sich doch vollziehenden Wandel des Rechenzentrums



Hauptsitz des CMS in Adlershof im Erwin Schrödinger-Zentrum

und den damit verbundenen, schier unendlichen Diskussionen zu den Inhalten der entsprechenden Anträge, hatte sich auch der CMS in dieser sich verändernden

Landschaft zu positionieren und vielfältige Strategiediskussionen geführt, die letztlich in einer neuen Satzung mündeten. Danach sind in § 2 die Aufgaben des CMS wie folgt beschrieben:

1. „Vorrangige Aufgaben des CMS sind IT-Dienstleistungen zur Unterstützung von Lehre, Studium, Forschung und Verwaltung der HU. Unter den Gesichtspunkten der Effizienz des Personal- und Mitteleinsatzes sowie einer homo-
2. Dazu gehören:
 - Planung, Ausbau und Betrieb des Universitätsrechnernetzes und des Speichernetzes der HU sowie der Anschlüsse an äußere Netze
 - Aufbau und Betrieb von zentralen, einrichtungsübergreifend nutzbaren Serverdiensten für Information, Kommunikation, Fileservice, Datenbanken, Datensicherung und Compu-terservice
 - Projektierung und Betrieb zentralisierter Multimediaausstattung der HU
 - Implementierung und Betrieb von IT-Anwendungen der Universitätsverwaltung
 - Absicherung eines Hard- und Softwareservices sowie des Betriebs zentraler öffentlicher Computerarbeitsplätze für die HU
 - Planung der Beschaffung sowie Auswahl zentral betriebener Informationstechnik, Beratung der Einrichtungen der HU bei der Planung und Auswahl von IT
3. Der CMS unterstützt die Entwicklung und Fortschreibung von IT-Richtlinien und IT-Konzeptionen der HU.
4. Der CMS arbeitet kooperativ mit den Einrichtungen der HU und dabei insbesondere mit den dezentralen IT-Betreibern zusammen.
5. Der CMS kooperiert mit nationalen und internationalen Rechenzentren wissenschaftlicher Einrichtungen und mit externen Anbietern von IT-Dienstleistungen.“

In diesem Sinne ist der Name Computer- und Medienservice auch Programm. Etwas zu wenig kommt darin die gewachsene Qualität der Zusammenarbeit mit der Universitätsbibliothek zum Ausdruck, mit der wir einerseits gemeinsam neue Services entwickeln und andererseits mit unseren Basisdiensten die Voraussetzung für eine innovative netzbasierte Informationsversorgung schaffen. Wir verstehen uns deutlich mehr als ein Serviceerbringer als ein Anbieter von Rechnerkapazität. Die Aufgaben sind extrem vielfältig und der Erwartungswert in der Univer-



Lesesaal im Erwin Schröder-Zentrum in Adlershof

genen Durchsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung der IT-Sicherheit werden übergreifend und allgemein nutzbare IT-Dienstleistungen der HU weitestgehend zentral durch den CMS angeboten.

sität ist hoch. Für die rund 11.000 Computerarbeitsplätze, so ergab die letzte „Zählung“, wird die Funktionstüchtigkeit der Hardware vorausgesetzt, ein stabiles und möglichst schnelles Netz mit den darauf laufenden Diensten wie E-Mail oder WWW-Anwendungen erwartet, ein adäquates Betriebssystem – verbunden mit einem komfortablen File- und Sicherungsservice – unterstellt und eine nach Möglichkeit Vor-Ort-Betreuung bei der unmittelbaren IT-Anwendung erhofft. Darüber hinaus machen die technischen Entwicklungen vor der Universität keinen Halt und haben seit geraumer Zeit die Bedürfnisse nach mehr Mobilität bei der IT-Nutzung über Tablets oder Smartphones geweckt. Wir sind uns dieser Aufgaben durchaus bewusst, obwohl wir andererseits wissen, dass dies unter den gegebenen Bedingungen an der Universität nur bedingt zu bewerkstelligen ist. Seit dem Umzug nach Adlershof, der Nutzung der dortigen Technikräume und der dazugewonnenen Kapazität durch die Inbetriebnahme (2009) des Jakob und Wilhelm Grimm-Zentrums in Berlin-Mitte, dem zweiten Standort des CMS mit ergän-

zenden Technikflächen, gibt es keine Engpässe mehr in Bezug auf die Räumlichkeiten. In einer Zeit der Abhängigkeit der Universität von einer stabilen funktionstüchtigen IT liegen unsere Hauptprobleme in der finanziellen Ausstattung zur Absicherung von Ersatzbeschaffungen und der zu geringen Größe des Personalbestandes. Der CMS und seine ihm zur Verfügung stehenden Ressourcen sind nicht annähernd in der gleichen Weise gewachsen wie die Zahl der Aufgaben und die Komplexität der Anwendungen. Weitere anspruchsvolle Services (siehe die Beiträge von Wolfgang Coy „Technik ist schön, macht aber auch viel Arbeit!“ bzw. von Malte Dreyer „Ein Blick auf die Zukunft“) stehen vor der Tür. Eine Bewältigung ist heute und in Zukunft nur durch das koordinierte Wirken der CMS-Mannschaft gemeinsam mit den DV-Beauftragten in den Fakultäten und Instituten möglich. Wir versuchen, gegenzusteuern und durch ausgewählte Projekte – über Drittmittel oder den Haushalt finanziert – und in Gemeinschaftsarbeit mit anderen Rechenzentren Abhilfe zu schaffen.

Schlussbemerkungen

Lässt man die 50 Jahre im Schnelldurchlauf an sich vorbeiziehen, was mit diesem Artikel versucht wurde, so sind die Entwicklung des Rechenzentrums und sein Stellenwert innerhalb der Universität sicher sehr beeindruckend. Trotzdem hat vieles keine Erwähnung finden können oder wurde vom Autor übersehen. Dafür wird um Verständnis und Entschuldigung zugleich gebeten. All dies muss man sich immer mal wieder vor Augen halten, gerade wenn man in der tagtäglichen Problembewältigung versinkt. Viel zu häufig rückt ein Servicezentrum nur dann in den Vordergrund, wenn etwas nicht funktioniert. Den Totalausfall, man sollte ihn nicht heraufbeschwören, gab es in den vielen Jahren bisher nicht. Das ist zum einen vielleicht ein wenig Glück, dass wir von einer größeren Havarie oder längerem Stromausfall verschont geblieben sind, aber zum anderen auch das Verdienst von sehr umsichtig und engagiert arbeitenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Ihnen allen, die in den 50 Jahren Rechenzentrum der Humboldt-Universität dazu beigetragen haben, gilt ein sehr herzlicher Dank.

So bald wird es wohl niemandem in den Sinn kommen, den Computer- und Medienservice wieder umzubenennen. Bis zu diesem Zeitpunkt können wir aber auch gut damit leben, immer mal wieder Rechenzentrum genannt zu werden.

GRÜNDUNG DES RZ AM II. MATHEMATISCHEN INSTITUT DER MATH.-NAT. FAKULTÄT

Prof. Dr. Gunter Schwarze †

Der folgende Text ist ein Nachdruck der Grußworte von Prof. Dr. Gunter Schwarze zum 40-jährigen Jubiläum des CMS vor zehn Jahren. Lediglich ein Abschnitt, der unmittelbar auf das damalige Jubiläum eingeht, wird nicht abgedruckt. Prof. Schwarze war der Gründungsdirektor des Rechenzentrums und leitete es von 1964 bis 1968. Er ist 2013 verstorben.

Grußwort

Prof. Dr. Gunter Schwarze

...

Die Startphase

Im Herbst 1963 übertrug mir der damalige Rektor unserer Universität, Magnifizenz Prof. Dr. Kurt Schröder, die Vorbereitung und den Aufbau eines Universitäts-Rechenzentrums, das zunächst an das von ihm geleitete II. Mathematische Institut angegliedert war. Bis zum 1. Januar 1964 konnten 10 Experten aus verschiedenen Fachgebieten gewonnen werden, die bereits in diesem Zeitraum eine erste Zusammenarbeit und gemeinsame Weiterbildung unter sich organisierten. Am 2. Januar 1964 gehörten alle unserem Rechenzentrum an und Raum- und Computerprobleme galt es zu lösen. Ein ZRA-1 war vertraglich gesichert. Doch bis zu seiner Inbetriebnahme in eigenen Räumen sollte noch gut ein Jahr vergehen. Unser Anliegen war es, schrittweise ein Rechenzentrum zu entwickeln, in dem alle Computertypen der damaligen

Zeit vertreten waren, d. h. Digitalrechner, Analogrechner und Lochkartenstation mit Lochkartenrechner. In dieser Gründungszeit waren Enthusiasten aus den verschiedensten Studiengebieten mit Praxiserfahrungen (Aufbau von Computern und deren Nutzung) gefragt, die sich zusammen in kleinen Teams und in Selbstweiterbildung entwickelten. Dabei war sowohl der Bedarf in Lehre (einschließlich Weiterbildung) und Forschung als auch an Dienstleistungen innerhalb der Universität und für andere Einrichtungen im Berliner Raum zu erfüllen. Durch Kontakte zu anderen Rechenzentren mieteten wir Rechenzeit und arbeiteten so nahezu von der ersten Stunde an und dazu kam die Aufbauarbeit und Inbetriebnahme für die eigenen Anlagen. Immerhin hatten wir den Vorteil, dass wir zur Übernahme der Anlagen bereits eigene Erfahrungen sowohl aus unserer früheren Tätigkeit als auch mit den gemieteten Anlagen hatten. Auf dieser Basis wurden sofort erste Schritte in der Informatikausbildung (aus heutiger

50 Jahre CMS an der
Humboldt-Universität!

Ich gratuliere zu einer großartigen Erfolgsgeschichte. Eine Erfolgsgeschichte, die trotz aller Schwierigkeiten und Brüche in den letzten 5 Dekaden durch den hervorragenden Einsatz engagierter Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter geschrieben werden konnte.

Prof. Dr. Hans Jürgen Prömel,
Präsident der TU Darmstadt,
von 2000 bis 2007 Vizepräsident für Forschung
der Humboldt-Universität zu Berlin

Sicht) – numerische und nichtnumerische Aspekte – realisiert als Vorlesungen, Übungen, Seminare, Praktika und Programmiersprachenkurse. Einige Veranstaltungen wurden in die Abendstunden verlegt, damit auch Gasthörer (großer Bedarf!) aus dem Berliner Raum daran teilhaben konnten. Natürlich wurden solche Lehrveranstaltungen auch zur Weiterbildung von Mitarbeitern aus der ganzen Universität genutzt. Zusätzlich übernahmen wir von der Akademie der Wissenschaften die Ausbildung mathematisch-technischer Assistenten (MTA) und bauten diese aus. Für solche Mitarbeiter bestand ein grosser Bedarf bei uns selbst, wie auch im Berliner Raum, denn die Facharbeiterausbildung allein war nicht weitgehend genug. Im April 1965 wurde als erster eigener Rechner ein ZRA-1 in Betrieb genommen und am 29.04.1965 gab es dazu folgenden Presstext:

Rechenzentrum in der Uni



Das neue Rechenzentrum der Humboldt-Universität ist nach einiger Anlaufzeit in vollem Betrieb. Im Senatssaal nahm Donnerstag Rektor Prof. Dr. K. Schröder (Bild links) in Anwesenheit von Wissenschaftlern und Vertretern der Industrie die moderne Einrichtung in seine Obhut. Nun kann sich der Forscher wie der Praktiker der Kybernetik und der Mathematik zu größtmöglichem Zeitgewinn und wirtschaftlichem Nutzen weitgehend bedienen.

Wie der Leiter des Rechenzentrums, Dr. Schwarze (Bild rechts), erklärte, stehen in diesem Sommer bereits die im ersten Lehrgang voll ausgebildeten Mathematiker zur Verfügung. Das Zentrum besitzt einen Stab wissenschaftlicher Fachkräfte, es lehrt Programmieren, unterweist mathematisch-technische Assistenten, löst Optimierungsprobleme der Industrie und bildet Gasthörer zur Weiterbildung aus.

Foto: Riedel

Rechenzentrum in der Uni

Das neue Rechenzentrum der Humboldt-Universität ist nach einiger Anlaufzeit in vollem Betrieb. Im Senatssaal nahm am Donnerstag Rektor Prof. Dr. K. Schröder in Anwesenheit von Wissenschaftlern und Vertretern der Industrie die moderne Einrichtung in seine Obhut. Nun kann sich der Forscher wie der Praktiker der Kybernetik und der Mathematik zu größtmöglichem Zeitgewinn und wirtschaftlichem Nutzen weitgehend bedienen. Wie der Leiter des Rechenzentrums, Dr. Schwarze, erklärte, stehen in diesem Sommer bereits im ersten Lehrgang voll ausgebildete Mathematiker zur Verfügung. Das Zentrum besitzt einen Stab wissenschaftlicher Fachkräfte, es lehrt Programmieren, unterweist mathematisch-technische Assistenten, löst Optimierungsprobleme der Industrie und bildet Gasthörer zur Weiterbildung aus.

Zeitungsausschnitt aus der Berliner Zeitung vom 29.04.1965



Herr Jeßner (technischer Leiter) demonstriert die Funktion des ZRA-1



Prof. Dr. Schröder lässt sich das Innere des ZRA-1 zeigen

Die Ausbauphase

In der folgenden Ausbauphase wurde die Rechentechnik komplettiert. So wurden ein digitaler Kleinrechner SER II (bevorzugt als Selbstbedienungsgerät genutzt) installiert, ein Analogrechner ENDIM 2000 (Parallelarbeit aller Recheneinheiten),

aufbauend auf Erfahrungen mit UNIMAR (Industriegerät), in Betrieb genommen und schrittweise eine Lochkartenstation mit einem Lochkartenrechner Robotron 100 aufgebaut und in Betrieb (Bsp. Stipendienabrechnung) genommen. Damit war die damals größtmögliche Breite

geschafft. Diese Entwicklung stellte allseitig hohe Anforderungen an die Mitarbeiter (auch Schichtarbeit) und erforderte eine wesentliche Vergrößerung der Anzahl der Mitarbeiter.

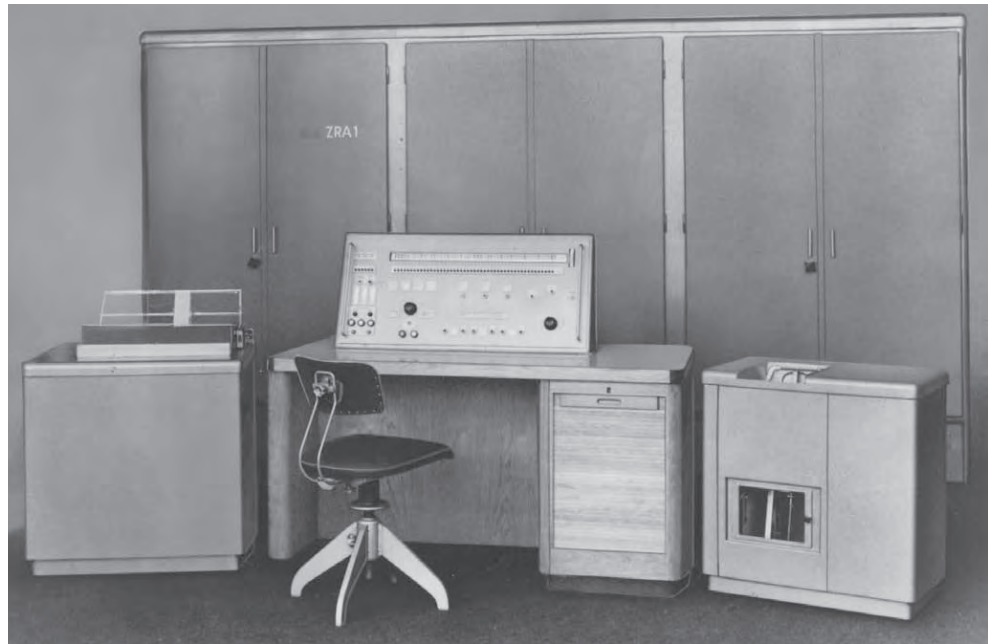
Und immer weiter geht die Entwicklung

Aber die Anforderungen wuchsen ständig immer schneller, wir stellten eine Datenverarbeitungsanlage vom Typ Robotron 300 in Karlshorst auf und nutzten die Großrechenanlagen vom Typ BESM 6 mit, insbesondere an der Akademie der Wissenschaften. Für weitere Informationen empfehle ich, den Beitrag »Die Geschichte des Rechenzentrums der Humboldt-Universität zu Berlin im Kontext der Entwicklung von Rechentechnik und Informatik« in den RZ-Mitteilungen Nr. 8 (1994) einzusehen.

Heute und morgen

Heute haben wir an unserer Universität ein ausgebautes Institut für Informatik, etablierte lokale Rechentechnik innerhalb der Einrichtungen unserer Universität und als Weiterentwicklung des alten Rechenzentrums den Computer- und Medienservice.

Alle sind untereinander und miteinander vernetzt. Die in den letzten 40 Jahren erlebten rapiden Entwicklungen haben zum CMS geführt und ich wünsche allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern von ganzem Herzen, dass sie auch die weiteren Entwicklungen in den nächsten 10 Jahren wie bisher meistern werden. Dazu viel Erfolg.



Ansicht des ZRA-1 zur Eröffnung des Rechenzentrums

Um die Frage aus dem Titel aufzugreifen: An der HU gibt es seit Anfang der 70er Jahre eine zentrale Datenverarbeitung für die Verwaltung. Es gab auf „Groß“rechnern betriebene Datenbestände u. a. für Personen-, Studierenden-, Forschungs- und Raumdaten. Später kamen die ersten PCs hinzu, aber das ist eine andere Geschichte. Fange ich am besten der Reihe nach an.

Anfangsphase (1970 – 1988)

Angefangen hat alles 1970 mit der Gründung der Zentralen Organisatorengruppe beim 1. Projektor (das entspricht heute etwa der Ebene eines Vizepräsidenten). Hauptsächlich Aufgabe der Stabsgruppe war die elektronische Herstellung des Raum- und Stundenplanes für die gesamte Universität. Ein brisantes Unternehmen, denn nahezu jeder Lehrende war betroffen, alle Unterrichtsräume der einzelnen Institute mussten transparent für alle erfasst werden und jede Vorlesung, jedes Seminar und jede Übung mussten bis zu einem Stichtag auf Formulare und danach auf Lochkarten übertragen werden. Die Berechnung des Planes erfolgte in mehreren Verteil- und Optimierungsschritten, bis das fertige Ergebnis am Ende auf großen A3-Zetteln an den Hörsaaltüren ausgehängt wurde. Das für damalige Verhältnisse hoch komplexe Algol-Programmsystem wurde auf einem Großrechner sowjetischer Bauart, dem BESM6, an der Akademie der Wissenschaften abgearbeitet. Das System wurde, in seinen Grundinhalten nahezu

unverändert, nur auf modernere Rechenanlagen übertragen, bis weit in die 1990er Jahre genutzt. In dieser Anfangszeit haben wir jungen Absolventen aus den verschiedensten Fachrichtungen viel gelernt, so zum Beispiel: Damit ein DV-System erfolgreich ist, benötigt man die Unterstützung der Universitätsleitung, die späteren Nutzer des Systems müssen auf vielfältige Weise eingebunden werden und das Ganze muss von klaren organisatorischen Regelungen flankiert werden.

So günstig es in den Anfängen auch war, einen kurzen Draht zur Universitätsleitung zu haben, war eine geeignete fachliche Einbettung der Arbeitsgruppe in eine größere organisatorische Einheit vorteilhafter. Sie wurde deshalb 1972 in das Rechenzentrum übernommen und war nun eine von 6 Abteilungen. Damit änderte sich das Profil des Rechenzentrums, seine Aufgabe bestand nun auch in der Rationalisierung von Verwaltungsprozessen. Die Umbenennung in Organisations- und Rechenzentrum trug dem Rechnung.

Zwei Entwicklungsrichtungen sind meines Erachtens für die nächsten Jahre in der Verwaltungs-DV bestimmend: eine verstärkte Zuwendung zu theoretischen und methodischen Themen und die umfassende Einführung von DV-Systemen in der Verwaltung. Beide Be-



PC 1715

reiche befruchteten und ergänzten einander. Nachfolgend ein paar kurze Anmerkungen dazu:

Theoretisch-metho-
dische Arbeiten

Das theoretische Hinterland für den besonderen Weg zur DV-Unterstützung der Verwaltung an der Humboldt-Universität wurde insbesondere durch die Arbeiten von Prof. Klaus Fuchs-Kittowski, Prof. Bodo Wenzlaff

Basis eines eigenen Ansatzes sollte ein nutzerzentriertes Leitungsinformationssystem unter Beachtung des Verhältnisses von Organisations- und Informationssystem aufgebaut werden.

DV-Systeme für die
Verwaltung

Beginnend auf dem R300 und fortgesetzt auf der ESER-Anlage wurden diverse DV-Systeme für die Verwaltung eingeführt. Erinnert sei nur an die Studentenstatistik und die Stipendienberechnungen, die

nischen Datenverarbeitung in Berührung kam bzw. von ihr profitierte.

Ende der 1980er Jahre begann die Zeit der PCs und der an Zentralrechnern angeschlossenen Terminals – allerdings in sehr bescheidenem Um-



Robotron A5120

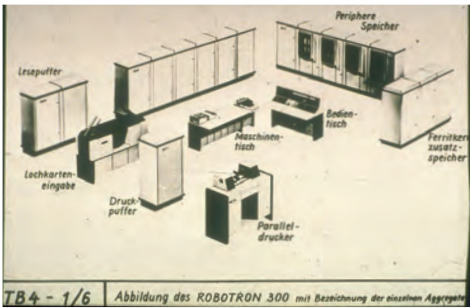
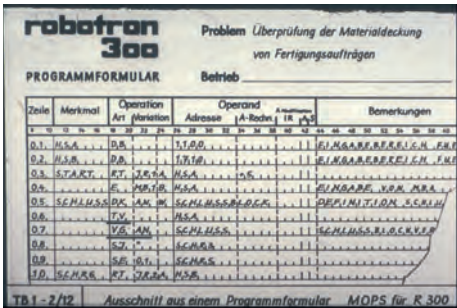


Abbildung des Robotron 300



Programmformular für den Robotron 300

u. a. der Sektion Wissenschaftstheorie und -organisation gelegt (nähere Ausführungen hierzu siehe „Informatik in der DDR“ von Prof. Dr. Wolfgang Coy, Prof. Dr. Peter Schirnbacher, 2010, Hrsg.). Hier nur so viel: Während man in der Mehrzahl der damaligen Hochschulen davon ausging, dass man auch die Leitungs- und Verwaltungsprozesse der Hochschulen vollständig automatisieren kann, gab es an der Humboldt-Universität daran von Beginn an Zweifel. Auf der

Arbeitskräftestatistik und den Arbeitskräftestellenplan, die Haushaltsplanung und –abrechnung sowie die Grundmittelrechnung. Dass damals die Sortierung des Grundmittelbestandes (Räume und Gebäude) auf dem R300 etwa 30 Stunden dauerte, wird heute die jungen IT-Kollegen mit Schauer erfüllen. Trotz geringer rechentechnischer Möglichkeiten gab es Anfang der 1980er Jahre kaum eine Verwaltungsabteilung, die nicht mit der elektro-

fang. Im Rechenzentrum wurde die Nutzung der wenigen verfügbaren PCs streng reglementiert. So musste man sich in Listen eintragen, um an einem PC arbeiten zu dürfen.

Wendephase (1989 – 1993)

Viele Menschen werden sich noch daran erinnern, was sie am Abend des 9. Novembers 1989 gemacht haben. Ich saß gemeinsam mit vielen Kollegen aus dem Rechenzentrum im Hörsaal 1071. Es ging

unverstellt, wie es außerhalb des Gebäudes in der Welt aussah. Wenige Tage nach dem Mauerfall machten eine Kollegin und ich uns auf den Weg, um die Abteilungen der Verwaltungs-DV an den anderen beiden Berliner Universitäten zu besuchen. Wir wurden mit

um 56 % (!) reduziert und wir begannen, uns systematischer als in der euphorischen Phase umzuschauen, wie die Verwaltungs-DV an den anderen Hochschulen organisiert ist. Es ging dabei nicht nur darum, welches Konzept wir am besten fanden, sondern auch, was zu unseren Gegebenheiten am besten passte. Viele neue Erkenntnisse haben uns ein mehrtätiger Besuch der RWTH Aachen und Treffen mit den Vertretern der HIS GmbH Hannover gebracht. In den ersten Konzeptionen der Wendezeit wurden für die Verwaltungs-DV Prämissen festgeklopft, die bis heute überwiegend ihre Gültigkeit behalten haben, das sind z. B.:

- die Einrichtung von DV-Stellen vor Ort in den Verwaltungsabteilungen als Partner der zentralen Verwaltungs-DV,
- die Erarbeitung und regelmäßige Fortschreibung von DV-Konzeptionen für die Verwaltung.

Manches davon wurde sofort angepackt. So entstanden für die Studien-, Personal- und Haushaltsabteilung in den Jahren 1990 bis 1993 sechs lokale Netze mit rund 90 angeschlossenen PCs und Terminals. Hauptziel war die Unterstützung der Verwaltungsprozesse mit Hilfe der dialogorientierten Unix-Software der HIS GmbH Hannover (HISOS, HISZUL, HISSVA, HISMBS, HISKBS).

Ich kenne das Rechenzentrum (CMS) seit 1988, wo mir als ‚internationaler Gast‘ pragmatisch geholfen wurde. Wenige Jahre später wurde ich echter Humboldtianer und kann mich seither stets auf die rasche und kompetente Hilfe des CMS verlassen. Weiter so!

*Prof. Dr. Wolfgang Härdle
Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät*

darum, dass sich die „einfachen“ Mitarbeiter nicht mehr von den Genossen sagen lassen wollten, wo es lang geht. Ich kam sehr spät nach Hause und habe erst gegen Mitternacht mitbekommen, was inzwischen passiert war. Ich erinnere mich auch an die beschwingte Aufbruchsstimmung, die viele von uns erfasst hatte, als ob in einem Gebäude durch hohe Druckluft sämtliche Fenster und Türen herausgeflogen wären. Das Gebäude stand zwar noch, aber man sah das erste Mal

offenen Armen, echter Freude und großer Bereitschaft, uns alles zu zeigen, empfangen. Seltsam schien uns nur, dass man im öffentlichen Dienst über 50-jährig nicht mehr verpflichtet werden konnte, an einem Computer zu arbeiten.

Die bereits in den letzten Monaten des Jahres 1989 begonnene Selbsterneuerung setzte sich nun in den nächsten Jahren fort. Das Rechenzentrum wählte sich einen neuen Direktor, das Personal wurde in mehreren Schritten

- die organisatorische Einbettung der Verwaltungs-DV in das Rechenzentrum,
- die Entscheidung für die Softwarepalette der HIS GmbH Hannover,
- die Entscheidung der Universitätsleitung, einen Lenkungsausschuss unter dem Vorsitz des Kanzlers und eine Steuerungsgruppe Verwaltungsnetz zu gründen,
- die schrittweise Vernetzung der Verwaltung,

Aufbauphase (1994 – 2004)

Mag es an der Aufbruchsstimmung nach den tiefgreifenden politischen Änderungen gelegen haben, vielleicht auch an dem Zwang, das Alte über Bord werfen zu müssen, das Thema Vernetzung hatte für die Verwaltung einen sehr hohen Stellenwert und die Ausgangserwartungen für den computergestützten Verwaltungsarbeitsplatz waren hoch. Rückblickend kann der nun folgende Modernisierungsprozess für die Verwaltung als beinahe einschneidend betrachtet werden. Das lässt sich bereits anhand von ein paar Zahlen verdeutlichen: Während im Jahre 1994 etwa 14 DV-Anwendungen in der Verwaltung eingesetzt wurden, stieg die Zahl in etwa 10 Jahren auf 80. Nahezu jede Mitarbeiterin und jeder Mitarbeiter der Verwaltung arbeitete inzwischen an einem PC, mit dessen Hilfe der Zugang zu den einzelnen Diensten und Anwendungen der Verwaltung universitätsintern, aber auch weltweit möglich war. Das Benutzen der E-Mail, das Austauschen von Dokumenten über das Netz, die Benutzung des World Wide Web für

Verwaltungsaufgaben waren selbstverständlich geworden. Damit war die Verwaltung der Universität Spitzenreiter in der deutschen Hochschullandschaft. Insbesondere der Zugang der Verwaltung zum Internet wurde damals von vielen Hochschulen aus Sicherheitsgründen lange Zeit abgelehnt und die Humboldt-Universität als Exot betrachtet. Rückblickend war der Aufbau des Verwaltungsnetzes in seiner Komplexität ein Kraftakt, der die Abteilung DV in der Verwaltung an ihre Grenzen gebracht hat.

Durch die Öffnung des Verwaltungsnetzes gegenüber dem Internet war allen Beteiligten bewusst, welche Sicherheitsrisiken daraus entstehen können. In der Abteilung DV in der Verwaltung spezialisierte sich ein *Sicherheitsteam*, das deutschlandweit Beachtung fand. Um den ständig steigenden Anforderungen gerecht zu werden, wurde 1997 unter der Federführung des DFN-Vereins ein Drittmittelprojekt zum Thema „Firewall – ein Kernstück zur Sicherung des Verwaltungsnetzes“ gestartet, das sehr erfolgreich abgeschlossen werden konnte und Mut

zu einem Nachfolgeprojekt machte. Das Nachfolgeprojekt „Sicher vernetzte Verwaltung und Dezentralisierung“ startete 2002 und ging noch einen Schritt weiter. Nun war die sichere Anbindung der Fakultätsverwaltungen an das Verwaltungsnetz mit Hilfe von VPN-Technologien Gegenstand der Arbeiten.

An dieser Stelle soll auch der Mitte der 1990er Jahre begonnene Aufbau einer *zentralen Adressdatenbank* hervorgehoben werden. Die Datenbank enthält alle Dienstadressen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Universität und ist über die Web-Oberfläche des Zentralen Informationssystems (ZIS) HU-intern und weltweit erreichbar. Die Datenpflege erfolgt dezentral in den einzelnen für die Aktualität zuständigen Fachbereichen. Erfolgreich ist das System vor allem, weil es von Anfang an nicht als technisches System betrachtet wurde, sondern wichtige organisatorische Grundsätze formuliert und umgesetzt hat.

Ein weiteres Beispiel für eine nachhaltige Entwicklung ist der Aufbau einer HU-weit einheitlichen *Organisationskenn-*

ziffer (OKZ), die 1997 in Angriff genommen und nach zweijähriger Projektarbeit unter der Federführung der Haushaltsabteilung eingeführt wurde. Ziel war es, die Vielfalt existierender Schlüsselsysteme in den DV-Systemen abzulösen und eine verbindliche Grundlage für neu einzuführende DV-Systeme zu schaffen. Trotz hohem Anfangsaufwand und sich relativ häufig ändernden Strukturen wurde die OKZ am Leben erhalten und ist Kernstück vieler DV-Systeme der Verwaltung.

Die Anfangsentscheidung aus der Wendezeit, sich bei der Einführung von Verwaltungsanwendungen an der *Softwarepalette der HIS GmbH Hannover* zu orientieren, wurde konsequent fortgesetzt. Die bereits Anfang der 1990er Jahre eingeführten Systeme zur Unterstützung der Stellen- und Personalwirtschaft, der Mittelbewirtschaftung und der Bewerbung, Zulassung und Studentenverwaltung wurden konsolidiert. Im Zusammenhang mit dem Bologna-Prozess war die Unterstützung der Prüfungsverwaltung in den Fakultäten dringend erforderlich geworden. Ende 2003

wurde vereinbart, das Prüfungsverwaltungssystem HISPOS universitätsweit einzuführen. In diesem System wurde erstmals eine gesicherte Fernverbindung zwischen dem zentralen Prüfungsdatenbestand und den Prüfungsbüros in den Fakultäten hergestellt.

Vertreter der Verwaltungsabteilungen, einer Fakultät, des Personalrates, des Datenschutzbeauftragten und des Rechenzentrums. Das ursprüngliche Hauptziel der Gruppe, den Aufbau des Verwaltungsnetzes zu begleiten, hat sich inzwischen immer

Weiterentwicklungen (ab 2005)

Jedem aus der IT-Branche ist klar, dass man ein einmal aufgebautes Netz mit hunderten von Nutzern, den bereits erwähnten 80 verschiedenen Fachanwendungen, einem hochkomplexen Firewallsystem und gesicherten Fernverbindungen keinen Augenblick „aus den Augen lassen darf“. Es begann eine längere Phase der Konsolidierung, aber auch der Erneuerung und Weiterentwicklung sowohl der Basistechnologien als auch der DV-Systeme für die Verwaltung. So wurde beispielsweise das Netzbetriebssystem Banyan VINES durch ein Windowsnetzwerk ersetzt, Terminalservertechnologien wurden eingeführt, das Mailsystem wurde erneuert, ein elektronischer Kalender eingeführt. Die Abteilung DV in der Verwaltung war mit dem Erhalt und der Weiterentwicklung der Dienste und DV-Systeme an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit gelangt. Kraft für neue Aufgaben war kaum vorhanden.

Gleichzeitig stieg der Druck aus der Verwaltung, Online-Dienste anzubieten und damit den erhöhten Arbeitsaufwand

insbesondere in den Prüfungsbüros abzufangen sowie den Studierenden einen besseren Service zu bieten. Andere Hochschulen hatten bereits erfolgreich Online-Funktionen eingeführt und die Humboldt-Universität musste befürchten, den Anschluss zu verlieren. Die Entscheidung der Universitätsleitung, befristet Projektmittel zur Verfügung zu stellen, war die einzige Möglichkeit, den personellen Engpass aufzulösen und einen kräftigen Erneuerungsschub zu starten. Im Sommer 2005 wurde das webbasierte Prüfungssystem HU-QIS als Pilotprojekt eingeführt und in den nächsten zwei Jahren schrittweise erweitert. Ab Januar 2006 konnten sich 4000 Studierende von 5 Fakultäten mit Hilfe von HU-QIS zu ihren Prüfungen online anmelden. Ein Jahr später erfolgten die ersten Online-Leistungsverbuchungen durch die Lehrkräfte. Im gleichen Jahr wurden bereits Online-Bewerbungen angeboten und Anfang 2008 kam die Online-Adressenänderung hinzu. Parallel hierzu entwickelte sich in der Universität immer stärker der Wunsch nach einem Online-Vorlesungsver-



PC-Saal im Erwin Schrödinger-Zentrum

Ein Gremium hat den Aufbau der Verwaltungs-DV von Anfang an mit Engagement, vielen Lösungsideen und Entscheidungsbereitschaft begleitet: die *Steuerungsgruppe Verwaltungsnetz*, gegründet 1994. Sie unterstützte den Aufbau des Verwaltungsnetzes und die Einführung der Verwaltungsanwendungen. Geleitet wird die Steuerungsgruppe fast von Anfang an vom Vizepräsidenten für Haushalt, Personal und Technik. Mitglieder der Gruppe sind

mehr auf die Unterstützung bei der Einführung neuer DV-Anwendungen verlagert.

zeichnis. Das jährlich herausgegebene gedruckte Exemplar war einfach nicht mehr zeitgemäß. 2007 wurde ein Pilotprojekt zur Einführung des Online-Vorlesungsverzeichnisses auf der Basis der HIS-Software HISLSF gestartet. Die verschiedenen Online-Funktionen und das Online-Vorlesungsverzeichnis wurden 2008 in einem Portal zusammengefasst, das den Namen „AGNES – Lehre und Prüfung online“ erhielt. AGNES ist inzwischen zu einem etablierten Begriff im Universitätsgeschehen geworden. Im Jahr 2010 nutzten 80% der Studierenden das System.

Weitere, in den letzten Jahren gestartete Schlüsselprojekte, mit einer großen Ausstrahlung in die Universität hinein, sollten abschließend zumindest kurz erwähnt werden. So wurde das Projekt „HU-IAM“ zur Einführung eines HU-einheitlichen Identitätsmanagements gestartet. Die Verantwortung für dieses Projekt wurde bewusst in der Abteilung DV in der Verwaltung angesiedelt, um die Nähe zu den Mitarbeiter- und Studierendendaten zu erhalten. Das Projekt „HU-Card“ ist Anfang

2011 mit dem Ziel ins Rennen gegangen, einen Studenausweis in Form einer Chipkarte einführen. Mit dieser Karte sollen für die Studierenden künftig diverse Selbstbedienungsfunktionen möglich sein.

Vielleicht sollte ich abschließend noch erwähnen, dass ich den Computer- und Medienservice Ende 2009 verlassen und das aktuelle Geschehen nur noch am Rande verfolgt habe. Inzwischen macht das unruhige Fahrwasser, in dem sich der IT-Bereich der HIS-GmbH Hannover befindet, große Sorgen. Besteht doch die Gefahr, dass einigem, was in diesem Artikel an Positivem beschrieben wurde, die Perspektive entzogen werden könnte.

Schlussbemerkung

Es ist sicherlich ungewöhnlich, dass in einer Schrift des Computer- und Medienservice der Blick ausschließlich rückwärts gerichtet wird. Werden dort sonst eher die neuesten IT-Technologien und -Trends beschrieben. 50 Jahre Rechenzentrum und eine nicht viel kürzere Geschichte der Verwaltungs-DV rechtfertigen hoffentlich eine Wanderung durch die

Vergangenheit. Ich wünsche jedenfalls den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Computer- und Medienservice und vor allem „meinen“ Ehemaligen aus der Abteilung DV in der Verwaltung alles Gute

- 3 Michael Bell, „Wege zur IT-Konzeption der Verwaltung“, CMS-Journal 34, Mai 2011
- 4 Katrin Lányi, „3 Jahre Adressdatenbank“, RZ-Mitteilungen Nr. 23, Mai 2002

Die stets kompetente Arbeit des CMS und insbesondere seiner Abteilung „DV in der Verwaltung“ war für mich die Garantie, dass die DV-Programme im Haushaltsbereich, in der Personalverwaltung und im Bereich der Technik- und Bauverwaltung voll funktionsfähig waren. Ohne den CMS wäre die zentrale Universitätsverwaltung nicht in der Lage gewesen, den Anforderungen einer effektiven Verwaltungsarbeit gerecht zu werden.

*Dr. Frank Eveslage,
Vizepräsident für Haushalt, Personal und Technik
der Humboldt-Universität zu Berlin in den
Jahren 2000 bis 2011*

27

für die Zukunft, Kraft und Energie für die anstehenden Projekte und immer wieder Aufgaben, die richtig Spaß machen.

Literatur:

- 1 Prof. Dr. Peter Schirmbacher, „Editorial“, CMS-Journal 34, Mai 2011
- 2 Juliane Schober, „Wir sind AGNES“, CMS-Journal 34, Mai 2011

- 5 Doris Natusch, Überlegungen zur IT-Strategie der Verwaltung, CMS-Journal, Nr. 28, 2006
- 6 Doris Natusch, Vernetzte Verwaltung: Was wurde erreicht?, RZ-Mitteilungen, Nr. 13, Januar 1997
- 7 Doris Natusch, Trends in der Verwaltungs-DV, RZ-Mitteilungen, Nr. 23, Mai 2002

DIE „KLEINE HUMBOLDTGALERIE BERLIN“

— AUS MEINEN ERINNERUNGEN

Gert Hollmann

28

Die Existenz der „Kleinen Humboldt-galerie Berlin“ im Hauptgebäude der Humboldt-Universität war einem Zufall zu verdanken. Vor der Existenz der Galerie war es Usus, dass reihum die Abteilungen den riesigen Flur im Rechenzentrum ‚kulturell‘ zu gestalten hatten. Politische Themen wurden erwartet. Es war – mir – immer eine Qual. Als ich Ende Oktober 1977 vom Reservistendienst bei der Nationalen Volksarmee heimkehrte, war unsere Abteilung wieder an der Reihe.

In unserer Abteilungsrunde meinte ich: „Diesmal sind wir gut dran. Ich habe in der Armee einen Grafiker kennengelernt, der zaubert uns eine tolle Ausstellung“. Der Grafiker Manfred Butzmann hatte in unserem NVA-Standort in Fünfeichen mit seinen Arbeiten eine wunderbare Grafikausstellung im Offizierscasino ausgerichtet. Wir hatten öfter gemeinsam ‚Strafverrichtungen‘ durchzustehen und lernten uns trotz unterschiedlicher Zimmer und Einsatzgruppen besser kennen. Als ich Manfred anrief, war er sofort bereit, sich die Räumlichkeiten anzusehen. Bei der Besichtigung war seine Reaktion: Viel zu schade für eine einmalige Ausstellung! Wir

sollten versuchen, eine Galerie daraus zu machen. Unsere vorsichtigen Sondierungsgespräche bei ORZ-Leitung, Gewerkschaft und Direktorat für Öffentlichkeitsarbeit ließen leichte Hoffnungen keimen. Schon bei den Vorgesprächen hatten wir breite Mitarbeiterunterstützung. Hans-Joachim Boldt war sofort in der Initiativgruppe dabei. Er kannte Wolfgang Leber von der Schule her und interessierte ihn gleich für eine Ausstellung (die 3.). Der Umgang mit dem gesonderten Sicherheitsbereich des ORZ konnte geregelt werden (wurde, wenn „nötig“, immer wieder mal zum Problem gemacht). Geld für Glasscheiben ließ sich auftreiben, die Hängemechanismen ertüftelte und baute ich in der Werkstatt mit Werner Petrahns Hilfe. Ein sehr eigenes Hängesystem entstand; es gab ja so etwas nicht zu kaufen. Es kostete schon einige Frei- und Arbeitszeit auf der Leiter, am Schraubstock, für Reisen zu Künstlern, Museen, Instituten, für die monatlich mehrfach notwendigen Fahrten zur Beschaffung der Druckgenehmigungen für Faltblatt und Plakat, zur Klischeeherstellung für die Faltblattrepros und zu den verschiedenen Druckereien.

Der Name wurde noch mit der Leitung des ORZ diskutiert, als die Ausstellungsvorbereitungen schon liefen. Wir hatten an „Kleine Unigalerie Berlin“ gedacht – das war nicht ernsthaft genug. „Humboldt-galerie Berlin“ war wiederum uns zu großspurig. So wurde es die „Kleine ...“. Auf dem Plakat zur 1. Ausstellung steht auch „Manfred Butzmann – Grafik, Ausstellung in der Kleinen Unigalerie Berlin“.

Im Januar 1978 startete die 1. Ausstellung, zum 7. Oktober 1978 wurde das Galeriekollektiv Gaselis Fiedler, Hans-Joachim Boldt und Gert Hollmann bereits ausgezeichnet. Aus der Begründung: „Inzwischen ist diese Galerie zu einem festen und bedeutenden Bestandteil des kulturellen Lebens des ORZ und darüber hinaus der gesamten Universität geworden. Durch die Ausstellungen werden viele Mitarbeiter an das zeitgenössische Schaffen der DDR herangeführt ...“ Unterschrieben vom Direktor des ORZ, Prof. Dr. Wenzlaff, und der Gewerkschaftsleitung. Fast gleichzeitig gibt die Stasi zu Protokoll (Auszug aus der Stasi-Akte von Hans-Joachim Boldt): „An der Sektion existiert ein „Künstlerkreis“, dem auch

der Boldt angehört: Fiedler, Gaselis, Hollmann, Gerd, Noack, Christian. Diese Personen haben eine ablehnende Haltung zu Teilbereichen der gesellschaftlichen Entwicklung der DDR (speziell Kulturpolitik der SED). Sie organisieren Bilder-Ausstellungen, wo Künstler ihre Werke zeigen können, die nicht auf dem Boden des Marxismus-Leninismus stehen. Um Genehmigung zur Anlegung eines OV (Operativer Vorgang, G. H.) wird gebeten. Oln. Schneider, Bestätigt Oberstleutnant Häbler, Leiter Abt. XX“ (Diese Notizen sind vom Juli 1978. Eine Kontrolle „des Boldt“ am 10.7.1987 am Arbeitsplatz wird einige Zeilen darüber erwähnt; seine Wohnung wurde in Abwesenheit ‚kontrolliert‘.)

Die Sommer-Urlaubs-Zeit galt es zu überbrücken, es war keine ‚echte‘ Ausstellungszeit für aktive Künstler. Wir hatten über den Sommer bis 1982 Ausstellungen zum Thema Forschungsreisen (an Humboldt anknüpfend; auch eine Idee von Manfred Butzmann) mit sehr wertvollen Exponaten aus unterschiedlichen Institutionen gestaltet. „Zeichnungen von Forschungsreisenden des 19. Jahrhunderts“ (Naturkunde-

museum Berlin), „Ernst Haeckel – Kunstformen der Natur“ (Haeckelhaus Jena) und „Das Totdenfeld von Ancon in Peru“ (Institut für Geographie und Geoökologie der Akademie der Wissenschaften der DDR in Leipzig). Ein Problem bereitete nun die Sommer-Ausstellung 1982. Es war die Zeit der „Raketennachrüstung“. Manfred hatte die Idee, in diesem Jahr eine Ausstellung unter dem Titel „Gegen den Krieg, Grafik seit 1914“ zu organisieren und bis zum 1. September – Weltfriedenstag – laufen zu lassen. Die Idee kam bei der ORZ-Leitung nicht so gut an. Es gab lange Gespräche im Chefzimmer. Der Titel sollte geändert werden: „Gegen den imperialistischen Krieg“. Es gelang uns, die Ausstellung unter „unserem“ Titel mit vielen Leihgaben zu gestalten. Um den Standpunkt der Leitung deutlich zu machen, wurde in das Faltblatt ein Zitat aus einem Liebknecht-Brief vom Dezember 1914 an den „Labour Leader“ eingefügt. Das vom Direktor des ORZ, Dr. Grabowski, beschaffte Zitat stellte den Klassenkämpferstandpunkt gegen den Krieg heraus und endet mit: „Proletarier aller Länder vereinigt Euch! Krieg dem Kriege!“

In den folgenden Jahren nahmen wir das ReisetHEMA wieder auf. „Photographien von Forschungsreisenden“ (Leihgaben aus mehreren Museen), „Die große Reise des William Davignon“ (wieder aus dem Institut für Geographie und Geoökologie der Akademie der

Eine „kleine“ Verwicklung gab es im Sommer 1983 während der Vorbereitungen zu einer Ausstellung von Bärbel Bohley. Ich war an einen Studientag zu Hause, als mich der amtierende ORZ-Leiter Dr. René Lamour anrief: „Gert. Ein Problem. Wir müssen die nächste

stehst mich nicht, wir müssen absagen.“ Hin und her – bis mir ganz langsam dämmerte: Frau Bohley war das Problem. Sie hatte in der Nachrüstungs-Protestbewegung wieder mal von sich reden gemacht: Kerzenkette von der US- zur SU-Botschaft ... Als mir das klar



Ausstellungsflur der „Kleinen Humboldtgalerie“

Wissenschaften der DDR), „Im Jahre 1913 mit der „Cleveland“ um die Welt“ (Privat-Besitz M. Butzmann) und endeten in Berlin „Berlin in den Jahren 1927 – 1930“.

Ausstellung absagen. Der Galeriefur wird gemalert.“ Ich: „René, sehr schön. Haben wir ja lange drauf gewartet. Aber Profis sind doch damit in einer Woche fertig!“ Rene: „Du ver-

war, verlor ich ein wenig die Contenance. Wenig höflich brüllte ich durchs Telefon, drohte die Galerie von heute auf morgen zu schließen. Und zum Nächsten, zu Prof. Arno Mohr



Vorderseite des Faltblattes zur 36. Ausstellung der Kleinen Humboldt-galerie Berlin, vom 6.7. – 2.9.1982. George Grosz: „Mir ist der Krieg wie eine Badekur bekommen“, Manultiefdruck nach einer Zeichnung. Die Original-Grafik ist im Besitz von Manfred Butzmann.

(mit dem prominenten 83-jährigen hatte ich unter großen Schwierigkeiten schon alles verabredet und vorbereitet), sollten sie selbst gehen und ihm das erklären. Der Kompromiss tags

darauf: Frau Bohley durfte ausstellen, es durfte aber kein – sonst übliches – Galeriegespräch mit ihr stattfinden. Ich hatte etwas Manschetten, es Frau Bohley beizubringen. Ich

fuhr zu ihr, um es ihr zu sagen. Sie lächelte freundlich, zuckte mit den Schultern, sagte: „Haben Sie etwas anderes erwartet? Ist mir auch ganz lieb so.“ Die Einlassregelung während dieser Ausstellung wurde strenger gehandhabt als üblich. Bei Besuchern – die ja beim Hauptpförtner kontrolliert und beim ORZ-Pförtner eingetragen wurden – war fast immer sofort ein „Genosse“ im Galerieflur zugegen. Ähnliche Sicherheitsmaßnahmen führten dazu, dass bei der Ausstellung von Lothar Reher – künstlerischer Leiter des Verlages Volk und Welt – der mit ihm befreundete, renommierte Schriftsteller Stefan Heym hinauskomplimentiert wurde.

Die 60. Ausstellung im Sommer 1985 fiel ein wenig aus dem Rahmen. Die angekündigte Foto-Grafik-Mappe „Signale“ des Kulturbundes war nicht rechtzeitig fertig geworden. Wir überbrückten mit den bisherigen Plakaten der eigenen Ausstellungen – alles Grafik-Originale. Als Ankündigung dazu fertigte ich aus überzähligen Plakaten eine zweiseitige Collage, ein für mich schöner Querschnitt durch die bisherigen Ausstellungen. Durch

meine Unerfahrenheit bei der Wahl des Klebstoffes wurde es eine ziemlich wellige Angelegenheit. Die hängt, leicht lädiert, noch immer bei mir zu Hause am Arbeitsplatz.

Eine einzige Ausstellung fiel aus – demonstrativ! Vom 14.10. – 21.11.1985 war unter dem Titel „Heimatkunde“ eine Ausstellung mit Arbeiten von Manfred Butzmann geplant. In seiner Heimatkunde-Serie – benannt nach dem DDR-Unterrichtsfach – zeigte er auf Plakaten und Postkarten vor allem Fotos. Diese Fotos dokumentierten die DDR-Realität schonungslos, z. B. den achtlosen Umgang mit der Natur. Sie brachten soziale Anliegen zum Ausdruck, sie mischten sich ein. Ein Plakat zeigte eine Spielzeug-MPi im Papierkorb. Dieses Plakat sollte entfernt werden. Wir vom Galeriebeirat waren uns mit Manfred einig: Alles oder nichts. So wurde alles wieder weggeräumt, nur die leeren Schnüre und Haken ließen wir hängen. Das war ein 6 Wochen währender Protest, das fiel einem jeden Morgen wieder auf. Dieses Plakat gehörte übrigens schon 1981 zu den „100 beste Plakate der DDR“ – wie dann später auch viele

der von Manfred Butzmann für unsere Sommerausstellungen unentgeltlich gestalteten Plakate.

Nach der Schilderung dieser Konfliktsituationen muss ich aber unbedingt auch erwähnen, dass uns allen und mir im Besonderen diese Arbeit viel Spaß und Freude machte. Allein das Kennenlernen der vielen Künstler, der Mitarbeiter in den Instituten, die uns die z. T. sehr wertvollen Leihgaben vertrauensvoll überließen, das Gestalten und Gelingen der Ausstellungen – es war eine wunderbare Bereicherung. Freundschaften entstanden, die bis heute halten.

Und einen Dank möchte ich noch den Kollegen aussprechen, die nach 1987, nach meinem Weggang zur Kunsthochschule – auch das hing mit der Galerie zusammen – die Galerie weiterführten. Ausdrücklich erwähne ich hier die Kollegen Hans-Joachim Boldt, Rudolf Richter, und posthum Christoph Weickmann (der durch seine persönliche Bekanntschaft auch die Otto Niemeyer-Holstein-Gedenkausstellung ermöglichte) sowie Egbert Klaemdt.

Erwähnenswert: Vom 6.11. – 22.12.1989 gab es die Ausstellung einer Künstlermappe

zum Thema Bitterfeld. Die Arbeiten zeigten Fotos aus Bitterfeld und einen Plastikbeutel mit Wasser aus dem ‚Silbersee‘. Es war eine schonungslose Abrechnung mit der Verseuchung der Natur im DDR-Chemie-Dreieck. Es war die Zeit der Agonie der DDR, die SED war auf dem Rückzug und es wurde die erste Ausstellung ohne „parteiliche“ Genehmigung.

An einigen Ausstellungen hatte ich von ferne noch nach 1987 organisatorischen Anteil.

So konnte ich bei einer Ausstellung Werner Stötzer helfen, ein Litho-Plakat in der KHB-Druckwerkstatt zu drucken. Dadurch hängt nun ein geschenktes bei mir. Es war „Stötzer creaturum Tembrock. Ein Gelehrtenbildnis entsteht.“ (29.10. – 28.11.2003 im Foyer des Hauptgebäudes).

Es sei noch erwähnt, dass die Galerie nach dem Umzug des Rechenzentrums als Computer- und Medienservice nach Adlershof unter dem alten Namen in anderer Form an einem anderen Ort im Hauptgebäude der HU weiter existiert. Der studentische Galeriebeirat organisierte die letzte am alten Ort:

„Abschied vom Gang – Originalplakate des Archivbestands aus vier Jahrzehnten vom 15.01.2003 – 28.02.2003, Letzte Ausstellung im Rechenzentrum“.

Hinweis: s. a. die größtenteils von Christiane Schöbel zusammengetragene Übersicht: <http://www.kleinehumboldtgalerie.de/about/geschichte/> und im CMS-Journal Nr. 9, Christiane Schöbel; Rudolf Richter „Kunst im Gang – die Kleine Humboldtgalerie Berlin“

zum Beispiel



Manfred Butzmann 1989

Foto-Plakat von Manfred Butzmann aus der Serie Heimatkunde.

DIE OPERATOR

Frank Olzog

Ein zentraler Bereich des Rechenzentrums war selbstverständlich von Anfang an der Raum, in dem „der“ Rechner stand. Andere Räume des Rechenzentrums gruppierten sich um diesen zentralen Raum im vorderen Westflügel vom Erdgeschoss des Haupt-

gebäudes der Universität. Das ganze Erdgeschoss in diesem Flügel gehörte zum Rechenzentrum. So konnte ein einziger Eingang leicht kontrolliert und nur Berechtigten der Zugang zum Rechenzentrum ermöglicht werden.

Der Rechner sollte möglichst rund um die Uhr laufen, um dabei – wie ein leider viel zu früh verstorbener Kollege¹ einmal zu mir sagte – Energie in möglichst viel Intelligenz umzuwandeln. Da diese ersten Computer, Mainframes, nicht ohne Aufsicht betrieben werden konnten und durften, gab es für die „Rundumsorglos-Betreuung“ die Operator.

Die Operator – schon die Begrifflichkeit wirkt heute ungewohnt und z. T. befremdlich. Operator waren keine Geräte oder mathematische Verknüpfungen, das waren Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die für die Bedienung zentraler Großrechner zuständig waren. Ihre Bezeichnung wurde gerne auch englisch ausgesprochen „der Operator“² bzw. in Deutsch „Maschinenbediener“ oder einfach nur „Bediener“. Am ORZ nicht gebräuchlich dagegen waren die eingedeutschten Berufsbezeichnungen Operateur bzw. Operateure.



Fünf Operator²

1 Christoph Weickmann
2 Plural: Operators; aber eben auch halb eingedeutscht „die Operator“ oder im Plural Dativ „den Operatoren“

Die Operator waren bis Anfang der 90er Jahre eine Arbeitsgruppe der Abteilung Produktion. Sie arbeiteten anfangs in drei Schichten mit jeweils drei Personen von montags 7 Uhr bis sonntags 7 Uhr. Spätestens Sonnabendfrüh wurde der Rechner dann heruntergefahren und ausgeschaltet.

Als Computer kamen IBM System/360-kompatible Rechner der ESER-Reihe³ zum Einsatz: ES 1020, ES 1022, später der ES 1055M. Als Betriebssystem fungierte anfangs DOS/ES und später OS/ES mit der Erweiterung Spool sowie TSO.

Die Aufgaben der Maschinenbedienung waren wahrscheinlich in den meisten Rechenzentren dieser Jahre gleich: Operating über eine zentrale Konsole, Lochkartenstapel einlesen und Lesefehler behandeln, Magnetbänder wechseln, Magnetplatten bereitstellen und wechseln, Papierstau im Drucker beseitigen et cetera pp.

Damals konnte an den blinkenden Lämpchen der Zentraleinheit noch die Registerbelegung binär abgelesen werden. Alle konnten so sehen, auf welche Bereiche des Hauptspeichers besonders häufig zugegriffen wurde. Es war sogar möglich, jeden einzelnen CPU-Takt per Taste selbst auszuführen. Und wer versehentlich an den zentralen roten Knopf *зарплата*⁴ kam, hatte das Gespött auf seiner Seite.

Die Komponenten der Rechner der ESER-Reihe wurden in verschiedenen Ländern des RGW⁵ produziert. So hatten auch wir Wechselplatten aus der VR Bulgarien, Drucker aus der DDR und der VR Polen sowie Zentraleinheiten aus der UdSSR und der DDR. Die zentrale Konsole am ES1020/22 sah aus wie eine elektrische Schreibmaschine (о1F)⁶, aber eine mit kyrillischer und lateinischer Tastatur. Oben auf den Tasten standen die kyrillischen und unten die lateinischen Buchstaben (oder umgekehrt?). Nach ausreichend Übung waren die Operator virtuos in deren Bedienung. Witzigerweise spielte es keine Rolle, ob man das lateinische H oder das russische Н (also auch Н) tippte – wenn die Buchstaben gleich aussahen, war der EBCDIC-Code ebenfalls gleich. Besonders beliebt war die Zeichenfolge D E L E T E⁷ (S222), die sich auch schon mit zwei Fingern schnell tippen ließ.

Unser Archiv befand sich im Keller unter dem Rechneraum 1066a. Magnetbänder und –platten, Papier und Lochkarten mussten aus diesem Keller geholt werden. Dafür hatte das Rechenzentrum einen eigenen Fahrstuhl mit 3 Stationen: Keller, Erdgeschoss und eine Station etwa einen halben Meter über dem Erdgeschoss in Höhe des Doppelfußbodens im Rechnerraum. Für die Bedienung des Aufzuges war immer besonderes Fingerspitzengefühl nötig. Auch gingen die Fahrten noch nie besonders zügig vonstatten (aus Sicherheitsgründen, da der Aufzug innen keine Türen hat). Von der Langeweile dabei zeugen noch heute die „Kunstwerke“ an den Innenwänden des Aufzugsschachtes.

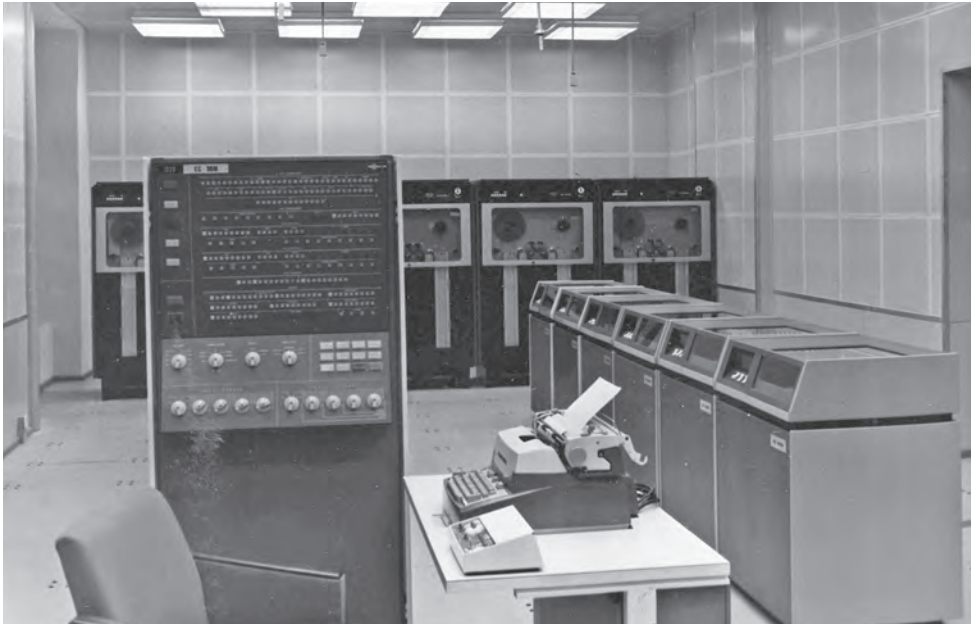
3 Einheitliches System Elektronischer Rechentechnik

4 Englisch: IPL; Deutsch: Anfangsprogrammader

5 Rat für Gegenseitige Wirtschaftshilfe

6 nur für Insider, jedes Gerät hatte eine hexadezimale 3-stellige Id

7 zum Abbrechen eines Jobs



Konsole am ES 1020

Es gab in unserem Rechenzentrum eine Technologie des Zweiseitendrucks mit Endlospapier, verbunden mit vielen Flächen der Operator bei jedem Papierstau. Eine selbst entwickelte Software erzeugte zunächst eine Druckausgabe mit allen ungeraden Seiten und anschließend, nachdem der ganze Papierstapel auf einer Seite bedruckt war, wurden die dazu passenden ge-

raden Seiten generiert. Hatte der Operator das Papier dann gewendet und vor allem auch noch richtig herum eingelegt, wurden die Rückseiten auf die bereits vorhandenen Vorderseiten gedruckt. Leider war das Papier oft von so schlechter Qualität, dass selbst das einseitige Bedrucken eines ganzen Papierstapels, ohne dass ein Papierstau auftrat, schon ein Kunststück war.

Der Zweiseitendruck machte das Ganze noch komplizierter. Und die Auftraggeber der Ausdrücke waren sicher auch nicht begeistert, wenn sie einen Teil ihrer Ausdrücke zweiseitig und einen Teil einseitig ausgedruckt zurückbekamen.

Unsere Drucker wurden mittels Lochstreifen gesteuert. Je nach Länge bzw. Höhe der Seiten des zu bedruckenden Papiers gab es verschieden lange Endloslochstreifenringe mit Steuerinformationen zum Papieranfang bzw. Papierende. Mit Hilfe dieser Steuerstreifen sprang der Drucker per Steuerbefehl z. B. an den Anfang der nächsten Seite des Endlos-Papierstapels. Da der Lochstreifen für jede einzelne Seite einmal komplett gelesen werden musste, immer synchron zur tatsächlichen Papierlage, hatte er, obwohl aus Metallfolie, nie lange gehalten. So kam es dazu, dass ein findiger Techniker den elektronischen „Lochstreifen“ erfunden hat. Der elektronische Steuerstreifen konnte nun nicht mehr reißen, dafür aber einfach stehen bleiben. Das führte dann dazu, dass auch schon mal ein ganzer Papierstapel statt nur einer Seite vom Drucker weiter transportiert wurde. Na ja, auch dazu hatten wir ja unsere Operator ...

Das Berufsbild eines Operators war in den 70er und 80er Jahren nicht sehr weit verbreitet. Nach der zweijährigen Facharbeiterausbildung mussten sich die Operator neue Kenntnisse zur Bedienung der Betriebssysteme, des Rechners und seiner Peripherie zumeist im Selbststudium erwerben. Um diese Art der Qualifikation zu unterstützen, wurden Treffen mit Operatoren anderer Universitäten durchgeführt. So konnten unsere Operator ihre Erfahrungen mit denen der Operator der Universitäten in Dresden, Karl-Marx-Stadt und Rostock austauschen. Solche Treffen gingen über mehrere Tage und waren verbunden mit verschiedensten Kulturprogrammen. Nicht nur wegen dieser Programme waren die Fahrten zu diesen Treffen meist sehr beliebt.

Die vielen gemeinsamen Unternehmungen festigten das Zusammenhaltgefühl in der Arbeitsgruppe. So fanden Ausflüge nach Sklarska Poręba, Karpacz⁸ und nach Růžová⁹ statt. Auf solchen Fahrten lernten sich auch die Kolleginnen und Kollegen der drei Schichten besser kennen, die sich sonst nur kurz zum Schichtwechsel sahen.

Ein beliebter, aber oft auch ein ungeliebter Treffpunkt war der FDJ-Keller. Alle Kellerräume, die sich unter den Räumen des ORZ befanden, wurden auch vom ORZ genutzt. Die meisten Räume waren Lagerräume, es gab eine Werkstatt und einen etwas gemütlicher eingerichteten Raum, der für diverse Veranstaltungen, für ungeliebte (Abteilungs-, FDJ-, Gewerkschafts-) Versammlungen, aber auch zum Feiern genutzt werden konnte. Nachdem der Raum von der FDJ-Gruppe des ORZ etwas verschönert wurde, hat er seinen Namen bekommen.

1979 wurde aus der Arbeitsgruppe der Operator eine Jugendbrigade gebildet. So sollte die Bedeutung und die Eigenverantwortung bei der Bedienung des zentralen Rechners erhöht werden.

Anfang der 80er Jahre musste der Schichtdienst auf das Wochenende ausgedehnt werden. Um nicht weitere Operator einstellen zu müssen, wurde gemeinsam mit der Jugendbrigade eine Lösung

*Als innovativer, starker und
verlässlicher Partner für Forschende,
Lehrende und Studierende unserer Universität hat der
Computer- und Medienservice die ersten 50 Jahre seines
erfolgreichen Wirkens erreicht. Weiter so und allen
Erfolg für die kommenden 50 Jahre bis zum 100. Geburtstag,
an dem sich der CMS dann Cloud- und Mediamanagement-
Service nennt!*

*Dr. Andreas Degkwitz,
Direktor der Universitätsbibliothek*

35

Eine Aufgabe der Jugendbrigade war es dann auch, einen neuen Schichtplan zu entwickeln.

gesucht und gefunden. Es wurden unterbesetzte Schichten mit nur einem einzigen oder zwei Operatoren eingeführt. Während dieser Schichten wurden nur besonders „bedienarme“ Jobs abgearbeitet, bei denen möglichst wenig Peripherie bedient werden musste, keine Magnetbänder zu wechseln, keine Lochstreifen einzulesen oder zu stanzen waren und nur wenig ausgedruckt wurde. Aus Arbeitsschutzgründen

⁸ polnisches Riesengebirge
⁹ Böhmisches Schweiz, Tschechien

wurde am Bedienplatz ein Totmannknopf installiert. Wurde der nicht regelmäßig gedrückt, gab es einen Alarm in einem Raum, in dem weitere Mitarbeiter tätig waren. Doch auch diese Mitarbeiter mussten erst noch gefunden werden. So kam es dazu, dass

an den Sonntagen nur ein Operator Dienst hatte und ein anderer Mitarbeiter der Universität, der nichts mit Computern zu tun haben musste, die Aufsichtsfunktion übernommen hat. Ab Sonntagabend ging es mit dem bedienerlo-

In dieser Zeit gab es nur noch eine Aufsichtsperson, die sich außerhalb des Rechneraumes aufhielt und nur im Katastrophenfall, zu dem es zum Glück nie kam, eingreifen sollte.

Zum Ende der 80er Jahre wurden die drei Schichten um jeweils zwei Operator verstärkt, so konnte der zentrale Computer dann auch am Wochenende ohne Unterbrechung betrieben werden. Die gestiegenen Anforderungen der Nutzer machten dies auch nötig. Nicht ungewöhnlich waren auch „Langläufer“, einzelne Jobs, die mehrere Tage die Anlage voll auslasteten. Sicherlich sind diese Anforderungen an die Rechenleistung in keiner Weise mit den Möglichkeiten heutiger Computer vergleichbar, jedes Smartphone ist heute leistungsfähiger und besitzt mehr Speicherplatz¹⁰.



Kinderweihnachtsfeier im FDJ-Keller

sen Betrieb weiter. Der Rechner wurde dafür mit so vielen Jobs gefüttert, dass er bis Montagfrüh ohne Operator weiterlaufen konnte.

¹⁰ in der höchsten Ausbaustufe hatten wir 800MB Magnetplattenspeicher und 4MB RAM

Im Stapelbetrieb – die Jobs wurden nacheinander abgearbeitet, ggf. auch in mehreren Partitionen gleichzeitig – hatte die starke Trennung von Betriebssystem und Anwendungsprogrammen positive Folgen. Wenn es die Hardware mitmachte, gab es kaum Gründe, die Anlage ungeplant herunterzufahren oder gar zu rebooten. Weder Updates noch Blue Screens machten dies nötig. So kam es auch dazu, dass eines Tages das Betriebssystem mit Zeitüberschreitung selbständig herunterfuhr. Für jedes Programm musste vorher festgelegt werden, wie viel CPU-Zeit es verbrauchen darf. Auch für das Betriebssystem musste die CPU-Zeit festgelegt werden und gerade dieser Wert war nicht groß genug – die Folge wurde mit dem „abend code S322“ sichtbar.

Ende der 80er wurde schließlich noch ein zweiter Mainframe-Computer, ein K1840, in einem weiteren Rechneraum in Betrieb genommen. Dieser Rechnerraum befand sich in Räumen der heutigen Staatsbibliothek. Die zu dieser Zeit neu geschaffenen Operatorstellen waren auch nötig, um diesen Rechner mit zu bedienen. So vergrößerte sich die Jugendbrigade auf fast 30 Mitglieder.

Seit Anfang der 70er Jahre wurden Facharbeiter für Datenverarbeitung mit der Spezialisierungsrichtung Operating vom Rechenzentrum der Humboldt-Universität ausgebildet. So gab es jedes Jahr ein, zwei, drei – und zum Ende der DDR auch schon mal fünf Lehrlinge in jedem der zwei Lehrjahre. Diese hohe Anzahl an Auszubildenden war auch notwendig, da die Fluktuation bei den Operatoren relativ hoch war. Dies war sicher ein Tribut an die Schichtarbeit, aber auch an die nicht sehr anspruchsvolle Tätigkeit. Wer möchte schon sein Leben lang Magnetbänder wechseln, Wechselplatten mit einem Gewicht von etwas mehr als

13 kg tauschen, Endlospapier (wenn es denn wirklich endlos gewesen wäre!) in Drucker einlegen oder einen Computer mit Daten aus Lochkarte und Lochstreifen füttern? Auch herrschte im Rechnerraum, der übrigens auch heute noch existiert und in dem zentrale IT-Technik der HU untergebracht ist, eine nicht gerade angenehme Geräuschkulisse, verursacht von zahlreichen Lüftern und Motoren in allen möglichen Geräten, jeweils 164 kleinen Hämmerchen in den zwei Paralleldruckern, rotierenden Wechselplatten in Geräten so groß und so laut wie Waschmaschinen und von vorwärts und rückwärts drehenden Magnetbändern. Viele Operator nutzten frühzeitig die Möglichkeit sich weiterzuqualifizieren. Sie nahmen ein Fern- oder Direktstudium auf, häufig um auch mit dem neuen Abschluss an anderer Stelle im RZ weiterzuarbeiten, z. B. als Techniker oder als Programmierer. Einige von den Operatoren sind bis heute im CMS tätig.

Und auch heute laufen viele Computer rund um die Uhr, allerdings meist im bedienerlosen Betrieb – und dennoch ist bis heute ein bisschen Operator im CMS erhalten geblieben.

oper@cms.hu-berlin.de
operator@cms.hu-berlin.de

DAS RECHENZENTRUM IN DEN JAHREN 1989 BIS 1991

Lutz Stange

1989

Aus heutiger Sicht war die damalige IT-Ausstattung des Rechenzentrums (RZ)¹ der HU natürlich bescheiden. Es gab die beiden Großrechner ES 1055M (4 MByte Hauptspeicher, 0,5 MIPS, 0,2 MFLOPS, 8 x 100 MByte Wechselplatten-

speicher) und seit 1989 auch den K1840 (8 MByte Hauptspeicher, ca. 2-5 fach höhere Prozessorgeschwindigkeit, insgesamt 1.240 MByte Platten-speicher). Dazu kamen 9 PCs unterschiedlicher Ausstattung (XT, AT, A7150, ES 1834) und einige „IT-nahe“ Arbeitsplätze.

Im RZ waren 137 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beschäftigt. Es bestand aus sechs Abteilungen, die im Wesentlichen die Bereiche „EDV-Organisation und Projektierung in der Verwaltung“, „Angewandte Mathematik“, „Rechenbetrieb“, „Systemprogrammierung“, „Technik“ und „Anwendungsunterstützung“ abdeckten. Hinzu kamen mehrere Arbeitsgruppen (z. B. der „Konsultationspunkt Mikrorechentechnik“, die „Themengruppe Wissensverarbeitung“ und das „Weiterbildungszentrum Informatik“).

Die Plenarvorträge zu den Vollversammlungen des Rechenzentrums wurden durch Genitiv-Konstruktionen eingeleitet, wie ... *die kontinuierliche Analyse der Wirksamkeit des eingeschlagenen Kurses der Einheit von Wirtschafts- und Sozialpolitik* ... , ... *Verbundenheit unserer Bevölkerung mit den Traditionen der Arbeiterbewegung* ... oder ... *der Menschheit einen Ausweg aus ihren fundamentalen Problemen der Menschheit zu weisen* ...² Die Planerfüllung maß sich an



Großrechner ES 1055M

¹ Bis September 1990: Organisations- und Rechenzentrum (ORZ). Der besseren Lesbarkeit wegen wird auf diese Unterscheidung im Text verzichtet.

² Zitate sind jeweils kursiv formatiert

den Auswertungen im sozialistischen Wettbewerb, die mit den Gewerkschaftsvertrauensleuten durchgeführt und der damals führenden Partei gesteuert wurden.

Daneben gab es einige Prozesse und Strukturen, die im Rahmen der damaligen Möglichkeiten eine Weiterentwicklung der IT vorantrieben bzw. die durchaus auch heute noch (im übertragenen Sinn) ihre Bedeutung haben. Dazu gehörten z. B. die schon konkreten Planungen zur Gründung einer Sektion Informatik an der HU, die Rolle des Rechenzentrums als zentraler Dienstleister der Universität oder die Pflege auch internationaler Kontakte.

Trotz komplizierter technischer und politischer Rahmenbedingungen waren es stets die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die mit viel Engagement und Improvisationsvermögen den Anschluss an internationale Entwicklungen nicht zu groß werden ließen. Dieses wurde dann insbesondere in der Zeit des Umbruchs 1989 – 1991 deutlich, als sich viele Kolleginnen und Kollegen engagiert und

aktiv für die Umgestaltung „ihres Rechenzentrums“ einsetzten.

Vorbemerkungen

Dieser Artikel versucht, einige Entwicklungen des damaligen RZ in diesem Zeitabschnitt, der sogenannten Wende, zusammenzufassen. Alle Bereiche der täglichen Arbeit waren in diesen Jahren durch besonders starke Veränderungen geprägt. Das betraf einerseits die Einbettung des RZ in die HU und die damit verbundene Neuorientierung als deren Einrichtung. Weiterhin waren die Zeiten um diese Jahrzehntwende aus technischer Sicht (auch international) geprägt von einer Verlagerung von IT-Kompetenzen und -Techniken hin zu den Arbeitsplätzen der Nutzenden (Arbeitsplatzcomputer). Ein dritter Aspekt in dieser Zeit war die politische Auseinandersetzung mit der Vergangenheit und die damit verbundene Neustrukturierung inkl. Verlagerung und Neudefinition von Kompetenzen und Verantwortlichkeiten. Nicht zuletzt hatte die Wende auf alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des RZ eine Vielzahl von persön-

lichen Auswirkungen, mit denen umgegangen werden musste. Im Weiteren wird versucht, auf diese Aspekte einzugehen.

Es sei darauf hingewiesen, dass vielfach die Nennung der Autoren (bei Zitaten) und von Namen ausbleibt. Sicherlich waren einige damals vertretene Positionen in den Zeiten des Umbruchs der Schnelligkeit der Entwicklungen geschuldet und werden heute vielleicht anders gesehen. Auch sollen an dieser Stelle nicht „alte Wunden aufgerissen“ werden. Diese Jahre waren durchaus auch mit individuell einschneidenden und auch schmerzhaften Konsequenzen verbunden.

Interessanterweise gab es aber bereits Anfang der 90er Jahre auch eine Reihe vorausschauender Visionen für den Betrieb eines Universitätsrechenzentrums, die sich als zukunftsträchtig erwiesen haben und durchaus noch heute vertreten werden können.



Fahrschulung zum Archiv

Das RZ als IT-Dienstleister für die HU

Zufällig fielen die Gründung der Sektion Informatik³ und die durch die veränderten Bedingungen erforderliche Umstrukturierung des RZ zeitlich zusammen. In den ersten Gründungsdokumenten der Sektion wurde von einer starken Verzahnung beider Einrichtungen bis hin zur direkten Integration des RZ in die Informatik ausgegangen. Die Begründung lag in der großen Anzahl an IT-Fachpersonal im RZ und in der Notwendigkeit einer stärkeren Zentralisierung der Rechentechnik an der HU. Konkret sollte sich die Informatik aus wissenschaftlichen Bereichen, aus Laboren, dem RZ und einem Weiterbildungszentrum zusammensetzen. Im Dezember 1989 gab es dann strukturelle Entwicklungen, die im Wesentlichen von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern getragen wurden. Diese führten letztendlich zu Tatsachen, die auch die o.g. strukturellen Pläne als nicht mehr sinnvoll erschienen ließen. In dichten Abständen gab es mehrere Konzeptpapiere, die Vorstellungen

für eine zukünftige Ausrichtung des Rechenzentrums formulierten. Dazu gehörten durchaus seriöse, aber auch einige (damals und heute) ungewöhnliche Vorstellungen.

Zu letzteren gehörte sicherlich die Grundidee einer *völlige(n) finanzielle(n) Selbstständigkeit des Rechenzentrums (Sachmittel, Personalmittel, Rekonstruktion der Räume und Gebäude des RZ, soziale Einrichtungen, wie Kantine, Sauna, Duschen, Sportbereiche usw.)*. Die Anfangsinvestition sollte sich aus dem Verkauf der ESER-Anlage finanzieren und später sollten dann in einer Art „RZ GmbH“ Mittel erwirtschaftet werden. Damit verbunden war die räumliche Ausdehnung des RZ im Hauptgebäude (inkl. Hauptmensa und der damaligen Professorenmensa, da diese *ohnehin erweitert und modernisiert werden (müssten), was in den derzeitigen Räumen nicht möglich (sei)*). *Alle Leistungen des Rechenzentrums (auch gegenüber der Universität) werden dem Rechenzentrum bezahlt*. Strukturell sollte sich das RZ aus dynamischen Projektgruppen zusammensetzen, es gäbe also keine

statische Struktur mehr. Das *Management des RZ* bestünde nach diesem Konzept aus dem Direktor, dem *Berater für Kaderfragen*, dem *Projektberater des Direktors*, dem *Finanzberater des Direktors* und dem *Rechtsberater des Direktors*. *Am Rechenzentrum wird eine eigene, selbstständige Gewerkschaftsorganisation gegründet*.

Auch ein anderes Konzept stellte die stärkere Kommerzialisierung von Leistungen des RZ in den Mittelpunkt. Dazu könnten Rechnerleistungen (Softwareentwicklung), Programmierleistungen (Verkauf von Programmierkapazität), Beratungsleistungen, Schulungsleistungen, Serviceleistungen (Wartung für dezentrale Rechentechnik) gehören. Strukturell gäbe es die Möglichkeiten einer *Abspaltung der kommerziell zu betreibenden Einheiten, der Realisierung der kommerziellen Leistungen durch Struktureinheiten der Universität oder der Abspaltung einer Firma (von Firmen), die als Verkäufer von Leistungen auftreten, die jedoch von der Universität erbracht werden*.

Auch ein drittes Konzept hatte, sicherlich der Dynamik der Zeit geschuldet, aus heutiger Sicht eine etwas blauäugige Vorstellung zur Finanzierung der IT-Dienste für die HU. Es wurden die Modelle ... *das RZ muss selbst beschaffen, es erhält in ausreichendem Maß Mittel über den Haushalt und zusätzliche Mittel über Kooperationsbeziehungen ...* diskutiert. Es gab aber auch Kernaussagen, die durchaus heute ihre Gültigkeit haben, wie: ... *das RZ (kümmert) sich vorrangig um die Belange der Universität... und (das) RZ ... bietet Dienstleistungen ... allen Struktureinheiten der Universität an*.

Ein weiteres Diskussionspapier listete eine Reihe von Unzulänglichkeiten der Vergangenheit auf: ... *dass wir davon Abstand nehmen müssen, dass*⁴

- *wir das RZ sind und der Kunde unsere Bedingungen zu akzeptieren hat,*
- *der Kunde mit seinen Wünschen freiwillig zu uns kommt,*

3 heute: Institut für Informatik

4 Alle Zitate wurden in Rechtschreibung und Grammatik den aktuellen Regeln angepasst.



PC-Innenleben

- wir ihn in regelmäßigen Abständen mit neuen Betriebssystemen konfrontieren und ihm den Änderungsaufwand überlassen,
- er bei Beratungswünschen einem „Rundlauf“ ausgesetzt wird,
- ...

Auch hier gab es das Fazit: Unsere zukünftige Hauptaufgabe muss es sein, Dienstleistungen für die Universität und das Territorium zu erbringen.

An dieser Stelle sei noch ein letztes Konzept genannt, welches vielleicht am stärksten noch den heutigen Anforderungen an ein Universitäts-Rechenzentrum nahekommmt. Es wurden drei perspektivische Entwicklungsrichtlinien genannt: zentrales Angebot aufwändiger Rechenanlagen, Aufbau eines Universitäts-rechnernetzes und Reduzierung der traditionellen Programmentwicklungsaufgaben. Das RZ sieht seine vorrangige Aufgabe in der Unter-

stützung der Ausbildungs-, Forschungs- und Verwaltungsprozesse der Universität durch die effektive Anwendung moderner Informations- und Kommunikationstechnologien. Und schließlich: (Das RZ) ... ist eine selbständige Struktureinheit der Universität mit allen Rechten und Pflichten ... (einer) Struktureinheit.

Allen diesen Konzepten war (mehr oder weniger) gemeinsam, dass sich das Dienstleistungsspektrum des RZ eng an dem der Vergangenheit orientierte, in diesem Zusammenhang also am wenigsten visionär war. Die rasanten neuen technischen und technologischen Möglichkeiten der kommenden zwei Jahrzehnte waren zu dieser Zeit auch noch nicht absehbar.

Entwicklung der Strukturen des RZ

Das RZ der HU ist wahrscheinlich das einzige deutschlandweit, das seinen Direktor in einer demokratischen Wahl durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gewählt hatte. Dem war eine rasante Strukturentwicklung vorausgegangen, die hier kurz beschrieben werden soll.

Der Entscheidungsträger der Vergangenheit war nicht in erster Linie die RZ-Leitung und die Beschlüsse waren nicht vorrangig sachbezogen. Parallel zum RZ gab es ein „Schattengremium“, welches die politischen Vorgaben für die Sachbeschlüsse definierte. Dieses war sicherlich auch nicht frei in seinen Entscheidungen und hatte sich der zentralistischen Organisation damaliger Beschlusswege zu beugen. Hinzu kamen weitere politische Gremien und Organisationen, die in diesen Prozessen mitwirkten.

Die Umbruchzeiten 1989/1990 ermöglichten es, diese verkrusteten Strukturen aufzubrechen und ein neues Klima des Umgangs miteinander entstehen zu lassen. Wie

oben beschrieben, kursierten frühzeitig erste Konzepte für eine mögliche Neuausrichtung des RZ. Diskussionen über das „Wie weiter?“ fanden in allen Fluren statt. Anfang Februar 1990 wurde das RZ dann durch einen amtierenden Direktor geleitet. Die da-

*Universitäre
Infrastruktur, die
wir gemeinsam nutzen:
Dafür steht der CMS!*

*Prof. Dr. Wolfgang Coy,
Vorsitzender der
Medienkommission
des Akademischen
Senats*

malige Gewerkschaftsleitung war praktisch handlungsunfähig und Personalräte o.Ä. gab es nicht.

Auf Initiative der Belegschaft wurde dann am 7.2.1990 eine Belegschaftsvertretung des RZ mit deutlicher Mehrheit (63%) und bei einer hohen Wahlbeteiligung (81%) gewählt. Diese bestand aus drei Kolleginnen und Kollegen und hatte vorrangig die Aufgabe, die notwendigen Strukturveränderungen am RZ demokratisch zu begleiten.

Eine offizielle Legitimation (durch die Universität oder durch andere Mitarbeitervertretungen der HU) gab es vorerst nicht. Die Belegschaftsvertretung wurde aber durch das Personal und die RZ-Leitung getragen und nach außen unterstützt. Formal gab es eine Legitimation dann erst durch deren Aufnahme in die Ordnung des RZ und existiert somit bis heute als eine an der HU und in der Belegschaft anerkannte Institution.

Am 15.2.1990 fand eine erweiterte Sitzung des (alten) RZ-Rates unter Leitung der Belegschaftsvertretung statt, wo man sich zu Verfahrensfragen der Strukturbildung verständigt hatte. Es wurde beschlossen, die/den neue(n) RZ-Direktor(in) durch die Belegschaft wählen zu lassen. Hierfür fand dann am 19.2.1990 eine Belegschaftsversammlung statt, in der drei Bewerber ihr Konzept⁵ für das zukünftige RZ vorstellten.

⁵ Alle drei Konzeptionen waren vorab bei der Universitätsleitung eingereicht und von ihr in offiziellen Stellungnahmen grundsätzlich bestätigt worden.

Schließlich wurde vereinbart, dass sich der dann neu gewählte RZ-Direktor und die Belegschaftsvertretung über die Erstellung und Aufgaben eines zu bildenden Rates des RZ verständigen werden. Am 22.2.1990 erfolgte dann die Wahl des RZ-Direktors.

Bis zum Inkrafttreten eines neuen Statuts des RZ sind am 16.3.1990 die Kompetenzen und Rechte der Belegschaftsvertretung in einem Gespräch mit dem RZ-Direktor und einem Vertreter der Gewerkschaft⁶ festgeschrieben worden. Dazu gehörten z. B. das *Mit-sprache- und Mitbestimmungsrecht ... zu konzeptionell inhaltlichen Fragen, zu Struktur- und Kaderfragen, zu materiellen Fragen sowie zu Grundsatzfragen*. Diese Rolle der Belegschaftsvertretung wurde später grundsätzlich in der Ordnung des RZ fixiert, die der Akademische Senat 1994 beschlossen hatte.

Im Sommer 1990 erfolgten dann die ersten Diskussionen zu den neuen Aufgabeninhalten und zur Umstrukturierung

⁶ DDR-Einheitsgewerkschaft: Freier Deutscher Gewerkschaftsbund (FDGB)

der Abteilungen und Aufgabenbereiche. Hierzu wurde mit jeder Mitarbeiterin und jedem Mitarbeiter ein persönliches Gespräch geführt, das nicht immer *zur vollen Zufriedenheit* endete. Für einige Kolleginnen und Kollegen gab es kein Stellenangebot am RZ, hier war eine Vermittlung innerhalb der HU das Ziel. Insgesamt erfolgte eine Reduzierung der Zahl der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im RZ von 137 auf 92. Weiterhin bekannte man sich klar zum Abschluss der Ausbildung der im September 1989 eingestellten Lehrlinge. Auch erfolgten intern und extern Diskussionen zur strukturellen Einbindung der IT-Verwaltungsunterstützung, die dann später mit deren Integration als Abteilung „DV-Unterstützung für die Verwaltung“ in das RZ mündeten. Diese Phase der Umstrukturierung wurde im September 1990 mit der Umbenennung des ORZ in RZ abgeschlossen.

An dieser Stelle sei noch einmal auf die äußerst kollegiale Zusammenarbeit mit vielen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der ZEDAT der Freien Universität Berlin hingewiesen. Schon Ende 1989 (im Novem-

ber gleich nach Öffnung der Grenzen) gab es erste persönliche Kontakte mit dem damaligen stellv. Direktor der ZEDAT, Herrn Bortfeld, im Hauptgebäude Unter den Linden. Diese wurden später intensiviert, es gab z. B. Weiterbildungsveranstaltungen an der ZEDAT für HU-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter bzw. die Möglichkeit, die dortige PC-Technik zu nutzen. Auch der Erfahrungsaustausch mit den Personalratsvertretern der ZEDAT zu deren Aufgabenbereichen und Kompetenzen war für uns von unschätzbarem Wert. Ein kleines Dankeschön gab es im Juni 1990 mit einer gemeinsamen Schiffsfahrt auf dem Müggelsee, zu der alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der ZEDAT und des RZ eingeladen waren.

Die dann Mitte 1990 abzusehende Vereinigung der beiden deutschen Staaten machte es erforderlich, den Prozess der Umstrukturierung zu objektivieren, d. h. an bundesdeutsche Gegebenheiten anzupassen. Neben den eigenen Vorstellungen war hier auch externer Sachverstand notwendig. Das war dann die Aufgabe der Personalstrukturkommission.

Die Personalstrukturkommission

Die Mitglieder der Personalstrukturkommission (PSK) wurden am 25.1.1991 durch die RZ-Belegschaft gewählt. Sie bestand aus zwei Mitgliedern der Leitung des RZ, einem Mitglied der Belegschaftsvertretung/Gleichstellungsbeauftragte, drei Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie drei auswärtigen Kollegen. Letztere wurden auf Anfrage vom Arbeitskreis der Leiter wissenschaftlicher Rechenzentren (ALWR) vorgeschlagen. Freundlicherweise hatten sich für diese Aufgabe Prof. Haupt (Leiter des RZ der RWTH Aachen), Dr. Heldt (Leiter des RZ der Universität Münster) und Dr. Wolf (Leiter des RZ der Universität Erlangen) bereit erklärt.

Die PSK erarbeitete gemeinsam mit der RZ-Leitung eine Konzeption zur Fortführung der Umstrukturierung des RZ und legte das Ergebnis am 02.05.1991 in einem Abschlussbericht vor. Ein Fazit des Berichtes war, *eine Struktur zu erreichen, die denen der Rechenzentren der Universitäten der alten Bundesländer angeglichen ist, wobei Besonderheiten und*

historisch gewachsene und bewährte Dienste des RZ der HUB auch weiterhin Berücksichtigung finden sollten.

Für den Prozess der Umgestaltung wurde ein Zeitraum von vier bis fünf Jahren angenommen. Unter der Voraus-

Phase 1:

Reduzierung der Arbeitskräftezahl für die Bedienung der zentralen Rechenanlagen (bis 31.08.1991)

Phase 2:

Verlagerung von Aufgaben der Abteilung „EDV-Organisation



Servicetheke der Benutzerberatung

setzung des sich verändernden Aufgabenumfangs waren mehrere kurzfristige Phasen vorgesehen:

und Projektierung in der Verwaltung“ in die Verwaltungsabteilungen der HU, Reduzierung von Datenerfassungskapazität (bis 31.12.1991)

Phase 3:

Auflösung der Arbeitsgruppe „Softwareentwicklung“ (bis Februar 1992)

Für die Struktur des RZ erfolgte ein Vorschlag einer Aufteilung in die Abteilungen „Rechenbetrieb“, „Systemsoft-

Ohne Berücksichtigung des Arbeitsbereiches „EDV-Organisation und Projektierung in der Verwaltung“ gab es von der PSK für das RZ einen Strukturvorschlag von 51 Stellen (zzgl. dreier kw-Stellen). Dieser erhielt später durch die Leitung der Universität eine

Ende 1991 gab es im RZ ein erstes Resümee der Umsetzung des Konzeptes. Dieses stand unter der Überschrift, dass der Prozess nicht in erster Linie nur als eine Erfolgsbilanz zu bewerten sei. Das Klima unter den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern

Rückblickend ist die Arbeit der PSK grundsätzlich als ein Erfolg zu werten. Zum einen fügt sie sich an vergleichbare Verfahren in den Fachbereichen der HU an⁷, zum anderen gab sie wertvolle Hinweise für das sich „Neu-Aufstellen“ und die Zukunftsfähigkeit des RZ.



PC-Saal 1991

ware und Kommunikation“, „Konsultations- und Weiterbildungszentrum“, „Anwenderberatung – Mathematische und Grafik-Software“ und „EDV-Organisation und Projektierung in der Verwaltung“. Zum Verbleib letzterer im RZ oder deren Ansiedlung in der HU-Verwaltung wurde letztendlich keine Empfehlung gegeben und die sachliche Entscheidung explizit der HU überlassen.

Unterstützung und durch die damals zuständige Berliner Senatsverwaltung eine Bestätigung.

Neben den strukturellen Vorgaben wurde durch die PSK mit dem Direktor, allen Abteilungsleitern und deren Stellvertretern und dem Verwaltungsleiter eine Anhörung mit z. T. persönlichen Konsequenzen für deren weitere Tätigkeit am RZ durchgeführt.

hatte sich sichtbar verschlechtert, die Auswirkungen der Umstrukturierung wurden nicht nur positiv empfunden und das Miteinander hatte zusehends nachgelassen. Für die fachliche Entwicklung des RZ gab es aber durchaus eine Zustimmung (aus dem Kollegenkreis, aus der HU und von außerhalb), die Grundlagen für eine breite, vom RZ unterstützte IT-Basis an der HU waren geschaffen worden.

Technik und Technologie

Eingangs wurden einige Bemerkungen zur technischen Ausstattung des RZ im Jahr 1989 gemacht. Diese unterlag einem schnellen Wandel. Durch die neuen technischen und finanziellen Möglichkeiten, durch die Neuorganisation des RZ und mit Hilfe einer Vielzahl von externen Partnern konnte in vielen Bereichen bedarfsge- recht modernisiert werden.

Der Bedarf richtete sich nach dem geplanten Dienstleistungsspektrum des RZ. Dazu gehörten der Aufbau des Universitätsrechnernetzes, der Betrieb zentraler Server für die HU (Compute-Server, File-Server, Peripherie-Server, Datenbank-Server, Mail-Server, Kommunikationsserver) und

⁷ Die zentrale Personalstrukturkommission der HU koordinierte die dezentralen Aktivitäten.

(damals noch im Fokus) die Entwicklung komplexer und spezieller Software inkl. Beratungen und Schulungen.

Im Bereich der Vernetzung war es von Vorteil, dass es an der HU nicht bereits dezentrale Netz-Inseln gab, sondern für die gesamte HU neu geplant werden konnte. Die Entscheidung fiel aus funktionalen Gründen für das Netzwerk-Betriebssystem Banyan VINES (nicht Novell). Ein besonderes Augenmerk wurde auf die Unterstützung einer universitätsweiten Bürokommunikation gelegt.

Im Bereich der Softwarebeschaffung hat man sich für eine Zentralisierung im RZ entschieden. Diese ermöglichte, durch die Senatskommission für Rechentechnik des AS⁸ kontrolliert, das Bündeln von Beschaffungen für mögliche Preisvorteile, das Zusammenfassen von Instituts- und Campuslizenzen, den Aufbau von Know-how für Empfehlungen sowie eine weitestgehende Vereinheitlichung bei Standardsoftware.

Auf Seiten der Hardwareausstattung 1990/1991 war folgende Entwicklung zu benennen (Auswahl):

- CYBER 180-830 der Control Data GmbH (16 MByte Hauptspeicher, 2 x 400 MByte Festplattenspeicher, NOS/VE, FORTRAN 77, C) 30 Arbeitsplatz-PCs (i286, i386) im Mitarbeiterbereich des RZ
- lokales Netz des RZ: CYBER 180-830, File-, Druck- und X.25 Kommunikationsserver, PC-UNIX-Server, weitere Arbeitsplatz-PCs
- Konzeption und Eröffnung des zentralen PC-Saals vorrangig für die Studierenden in der Dorotheenstr. 26 (ca. 30 öffentliche Computerarbeitsplätze)
- PC-Pool mit 12 Arbeitsplätzen in der Dorotheenstr. 24
- zwei IT-Mitarberschulungsräume im Hauptgebäude mit insgesamt 15 Plätzen
- Parallelrechner Alliant FX/80
- Einbindung der ersten Standorte in die HU-Vernetzung inkl. Zugang zu den Weitverkehrsnetzen (z. B. Hauptgebäude)

- Inbetriebnahme eines Workstation-Referenzentrums

In Planung waren zu diesem Zeitpunkt die Vergrößerung der Compute-Leistung (Aufrüstung der Alliant zur FX 2800), der Aufbau eines X.25-Netzes zur weiteren Vernetzung der HU, das Bringen von zentraler IT-Leistung an den Arbeitsplatz, der Aufbau eines Publishing-Systems für die HU und die Inbetriebnahme eines öffentlichen Workstation-Pools. Vieles davon wurde realisiert und manches war einer Prioritätensetzung gewichen. Konzeptionell erfolgte die Weiterentwicklung der technischen Ausstattung im Projekt SERVUZ (siehe Artikel „SERVUZ – SERVER-basiertes Universitätsrechnernetz“ von G. Kroß) eine Zusammenfassung.

Nachsatz

Die Jahre 1989 bis 1991 waren eine Zeit außerhalb eingefahrener Strukturen, sich verändernder Wahrheiten, mit ein wenig Freiheit von Vorschriften und gesetzlichen Regelungen und individuell mit Freuden und Schmerzen verbunden. Es schien eine Zeit lang nichts unmöglich und nichts mehr sicher. Sie gehörten mit großer Wahrscheinlichkeit bei den meisten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zu den interessantesten Jahren des sich ständig verändernden Arbeitslebens.

Mit der Vereinigung der beiden deutschen Staaten und der Integration der HU in die gesamtdeutsche Hochschullandschaft hatte auch, und das ist völlig wertfrei gemeint, der bundesdeutsche Hochschulalltag das RZ erreicht. Aus Sicht des Autors haben die späteren Jahre die grundsätzliche Richtigkeit des eingeschlagenen Weges bestätigt.

⁸ heute: Medienkommission des Akademischen Senats

Durch das SERVUZ-Projekt wurden für die Jahre 1992 bis 1994 an der Humboldt-Universität (HU) universitätsübergreifende File-, Compute-, Netz-, Kommunikations-, Peripherie- und Multimediadienste geplant. Die Realisierung der File- und Compute-Dienste erfolgte wie vorgesehen, der Ausbau des sich über das Stadtgebiet erstreckenden Backbone-Netzes wurde erst mit der Baumaßnahme HUFDDI in den Jahren 1995 bis 1998 abgeschlossen.

Damit wurden die infrastrukturellen Grundlagen für die verteilte Datenverarbeitung an der HU bis in das folgende Jahrzehnt hinein gelegt. In diesem Beitrag werden, ausgehend von dem vor diesen Jahren erreichten Stand der vernetzten Informationstechnik an der Humboldt-Universität, die Entwicklung der zentralen Bestandteile des SERVUZ-Projektes – File-, Compute- und Netzdienste – und die Prägung der weiteren Entwicklung durch das SERVUZ-Konzept beschrieben.

Die IT-Infrastruktur der HU Anfang der 1990er Jahre

Die IT-Infrastruktur der HU und damit auch die Arbeitsweise des IT-Personals unterlagen Anfang der 90er Jahre einem radikalen Wandel. Auch in den letzten Jahren der DDR waren die verfügbaren Informationstechnologien noch geprägt von Großrechnern (Mainframes) des Kombinati Robotron mit angeschlossenen Terminals. Arbeitsplatzrechner (PCs) kamen ab Mitte der 80er Jahre in die Universität, wenn auch nur in geringer Stückzahl. Eine lokale Vernetzung (LAN) und Weitverkehrsnetze (WAN) waren an der HU noch nicht verfügbar. In der Tätigkeit des IT-Personals spielte neben der Systemadministration und Nutzung der vorhandenen Technik die Nach- bzw. Weiterentwicklung von betriebssystemnaher Software (Systemprogrammierung) häufig eine große Rolle. Beispiele dafür waren am damaligen Rechenzentrum (RZ) der HU das Preschedulingsystem SPOOL und das terminalbasierte System TSO (Time Sharing Option) für den zentralen Rechner

EC 1055M. Das IT-Personal zeichnete sich durch ein systemnahes Know-how, Erfindergeist und große Eigeninitiative aus, so dass gute Grundlagen für die schnelle Einarbeitung in neue Technologien vorhanden waren. In den Jahren 1990 bis 1992 gab es hinsichtlich der Technik und damit auch der Arbeitsweise des IT-Personals einen ersten Sprung. Über Kooperationen mit Firmen und mit der Freien Universität gelang es mit überschaubaren Mitteln, Informationstechnik für Kommunikationsdienste, für moderat parallele Rechenkapazität, für die Ablösung des EC 1055M sowie für erste lokale Vernetzungen und die Anbindung an äußere Netze herzustellen. Verfügbar war Mitte 1992 die in der folgenden Tabelle aufgeführte Technik.

Eines der ersten Dinge, die das Rechenzentrum für mich getan hat, die HU steckte noch in den IT-Kinderschuhen, war, für mich als Persönlichen Referenten des Rektors im Frühjahr 1990 ein spezielles Textverarbeitungsprogramm anzuschaffen. Dies führte RZ-intern zu Ärger („Exoten-Programm“), was ich zunehmend verstanden habe. Inzwischen bin ich ein entschiedener Anhänger der Standardisierung geworden. Zur Aufgabenteilung gehört, dass Nutzer sagen, was sie brauchen, der CMS dann die technischen Fragen klärt und die Dienste bereitstellt. Um die Technik kann und will ich mich nicht kümmern. Und bin gut damit gefahren.

*Dr. Andreas Krefßler
Abteilung für Personal und
Personalentwicklung*

Typ	Installation	Zweck	Ausstattung
Robotron EC 1055M (IBM System/370-kompatibel)	80er Jahre	vorhandene Verwaltungs- und wissenschaftliche Software	4 MB HS; 800 MB HDD; TSO-Terminals, SVS
Control Data Cyber 180-830	1990	Kommunikationsserver	32 MB; 1,6 GB; NOS/VE, X.25, LAN
Alliant FX/80	1990	Computeserver	8 CPU; 64 MB; 1,2 GB, Unix, LAN
Siemens C40-H	1990	Migration EC 1055M mittels virtueller Maschine	16 MB; 1,8 GB; BS2000, VM2000, LAN
Alliant FX/2800	1991	Computeserver	8 CPU, 128 MB; 1,6 GB, Unix, LAN
DATUS X.25-Konzentratoren	1991	X.25-Netz zwischen 10 Gebäuden und DFN-WiN (64 kb/s)	10 X.25-Knoten, 9,6-64 kbit/s
LAN-Technik	1991	lokale Vernetzung in 5 Gebäuden	LWL zwischen 5 Gebäuden, 20 Banyan/Vines-LAN-Server

47

Informationstechnik des Rechenzentrums vor dem Beginn des SERVUZ-Projektes 1992

Prinzipien für die DV-Versorgung der HU im SERVUZ-Projekt

Um nach den turbulenten Anfangsjahren nach der politischen Wende die technische Infrastruktur der HU auf eine moderne und längerfristig tragende Basis zu stellen, erarbeitete das Rechenzentrum eine detaillierte Konzeption für das SERVUZ-Projekt. Mit diesem Projekt wurden die langfristige DV-Strategie bestimmt und Grundzüge der Umsetzung konzipiert. Folgende allgemeine Prinzipien der Entwicklung der Informa-

tionstechnik wurden für die HU festgelegt:

- Jede verfügbare IT-Dienstleistung soll unter Beachtung wirtschaftlicher Kriterien so dicht wie möglich an den Arbeitsplatz des Wissenschaftlers, Studenten oder technischen Angestellten gebracht werden. Die zu schaffende Rechnernetzinfrastruktur soll die komfortable Inanspruchnahme dieser Leistungen ermöglichen. Es ist ein Client-Server-Konzept zu realisieren.

- Von den Diensten sind vor allem solche zentral bereitzustellen, die hinsichtlich der Prozessorleistung, des Rechenzeitaufwandes, des Bedarfs an externen Speichermedien, der Nutzung spezieller Geräte und Kommunikationsschnittstellen oder der Nutzung, Pflege und Sicherung verteilt zu verarbeitender Daten so hohe Anforderungen stellen, dass sie von einzelnen Einrichtungen nicht ökonomisch sinnvoll aufgebracht werden können. Zu beachten sind dabei Aspekte wie Kosten, Auslastung und der Aufwand

an Betreuungspersonal. Es ist dabei das Ziel, die Anwender der Rechentechnik von Verwaltungsaufgaben, wie z. B. der Langzeitarchivierung von Daten o. Ä., zu befreien.

- Mit der Realisierung des SERVUZ-Projektes sollen innerhalb der Universität bestimmte Standards bzgl. der Betriebssysteme und Kommunikationsprotokolle durchgesetzt werden.

Realisierung des SERVUZ-Projektes

Das SERVUZ-Konzept wurde bis Mai 1992 auf Grundlage der genannten Prinzipien fertiggestellt. Geplant wurden ein Hochgeschwindigkeitsnetz, ein Computeservice und ein File- und Backupservice als grundlegende ressourcen-aufwändige Basisdienste sowie ein Peripherieservice mit Hochleistungsdruckern und -plottern, ein Multimediaservice zur Visualisierung von wissenschaftlichen Ergebnissen und zur Herstellung, Bearbeitung und Speicherung von Bild- und Videodaten und ein Kommunikationsservice unter anderem für Kommunikations-, Informations- und Verzeichnisdienste. Der Peripherieservice wurde später in den Multimediaservice integriert. Nachfolgend stehen die erstgenannten Basisdienste im Mittelpunkt der Betrachtungen.

Das Konzept orientierte auf den Einsatz neuester Informationstechnologien. Wichtige technische Randbedingungen waren neben den generell durchzusetzenden Client-Server-Prinzipien der Einsatz von Unix-Betriebssys-

temen auf zentralen Servern, der durchgängige Einsatz des Netzwerkbetriebssystems Banyan/Vines für PC-Netze sowie eine universitätsweit weitgehend homogene, durch ein zentrales Managementsystem administrierbare Netztechnik.

Der Realisierungszeitraum gliederte sich in zwei Perioden. Grundlegende File- und Computeservice-Komponenten des SERVUZ-Projektes konnten im Zeitraum bis Ende 1994 wie vorgesehen in Betrieb genommen werden. Nahezu alle 1992 vorhandenen Server- und Netzwerkkomponenten (siehe Tabelle auf der vorherigen Seite) wurden dadurch ersetzt, zuletzt im Juli 1994 der bis dahin zentrale Computeserver Alliant FX/2800. Verzögerungen gab es beim Aufbau des Hochleistungsnetzes. Bis Ende 1994 verband ein FDDI-Ring (100 Mbit/s) das Rechenzentrum im Hauptgebäude der HU über universitätseigene Glasfaserkabel mit benachbarten Gebäuden sowie über gemietete Glasfasern mit den Fachbereichen für Chemie und Informatik. Weitere Standorte im Stadtgebiet wurden

nur über langsamere und wetteranfällige Laser-Richtfunkverbindungen erreicht (10 Mbit/s). Die vom SERVUZ-Projekt vorgegebene Netzinfrastruktur über das Stadtgebiet konnte nach langwierigen Genehmigungsverfahren der mit Bundesmitteln geförderten Baumaßnahmen HUISDN und HUFDDI erst im Zeitraum von 1995 bis 1998 durch die Bauabteilung und das Rechenzentrum in Betrieb genommen werden.

In den Jahren 1992 bis 1994 wurden die in der Tabelle rechts zusammengefassten und durch die Abbildung auf Seite 51 skizzierten Basiskomponenten von SERVUZ installiert.

Durch den Netzausbau im Rahmen der Baumaßnahmen HUISDN und HUFDDI wurde der durch die Abbildung auf Seite 52 skizzierte abschließende Stand des SERVUZ-Projektes 1998 erreicht. Damit wurden die nachfolgend kurz zusammengefassten zukunftsgerichteten Basistechnologien eingesetzt.

Computeservice

Durch die Convex-Metaserie (siehe Tabelle rechts) wurden ab 1993 skalare und vektorielle Rechenkapazität für die allgemeine Nutzung sowie moderat-parallele Rechenleistung für Spezialanwendungen bereitgestellt. Die Convex C3820 war mit den 6 PA-RISC-8000-Knoten über einen internen FDDI-Ring verbunden. Über Convex NQS+ wurde ein Batchbetrieb mit Clusterbildung für verschiedene Ressourcenanforderungen, über Convex PVM – eine moderate, durch Message Passing gesteuerte Parallelverarbeitung verschiedener Knoten an einem Job ermöglicht. Der zentrale Computeservice wurde im Rahmen des SERVUZ-Projektes um 8 dezentrale Workstations ergänzt. Ab 1996 wurde die Convex C3820 nicht mehr als Computeserver verwendet. Es kam der moderat-parallele Computeserver Convex SPP1200 mit 8 PA-RISC-7200-Prozessoren, 1 GB Hauptspeicher, 4x4 GB Disk-Arrays und vergleichbarer Software sowie dem neuen Batchsystem Codine zum Einsatz.

Typ	Zweck	Ausstattung
Compute-Service Convex-Metaserie bestehend aus:		
Convex C3820 ES ¹	zentraler Computeserver	2 CPU, 512 MB HS, 40 GB HDD, FDDI, Ethernet, Unix, NQS-Batchservice (Network Queuing System), PVM (Parallel Virtual Machine), skalare und vektorielle Rechenleistung
6x PA-RISC-8000-Knoten (HP 9000/735 ohne Display)	Computeserver-cluster (RZ)	32 MB HS, 1 GB HDD, FDDI/Ethernet, NQS, PVM, NFS
8 Workstations	dezentrale Computeserver	3x HP 9000/735, 4x DEC 3000/800, 1x SNI RW450-32
File- und Backup-Service		
Convex C3820 ES ¹	zentraler File- und Backupserver	Ausstattung s. Computeservice; zusätzlich: Metrum VHS-Robotersystem RSS-48 (2 LW, 48 Tapes, 1 TB) ab 1996: Metrum RSS-600 (5 LW, 600 Tapes, 10 TB) UniTree (Hierarchical Storage Management), SM-arch (Backup- und Archivsystem)
8 Sun-Server 1000	dezentrale Fileserver	≥ 64 MB HS, 10-30 GB Disk Array (RAID 5), FDDI/Ethernet, NFS, UniTree Departemental Software
Vernetzung		
2 gemietete LWL-Verbindungen	Backbone über Stadtgebiet	vom RZ zu: Informatik, Chemie (Jägerstr.)
12 LWL-Verbindungen der HU	Backbone zwischen benachbarten Gebäuden	RZ ↔ Gebäude im Umkreis des Hauptgebäudes Charité ↔ Chemie (Bunsenstr.) Chemie/Hess. Str. ↔ Einrichtungen im Umkreis (Chemie, Physik) Chemie/Jägerstr. ↔ Germanistik/Glinkastr. Landwirtschaft/Gartenbau ↔ Gebäude auf Campus Bauabteilung/Ziegelstr. ↔ angrenzende Gebäude
11 Laser-Richtfunk-Verbindungen	Backbone über Stadtgebiet	Charité, Chemie/Hess. Str., Geographie, Psychologie, Erziehungswissenschaften, Mathematik, Wirtschaftswissenschaften, Bauabteilung, Landwirtschaft/Gartenbau, Ref. Beschaffung
FDDI-Ring	Hochleistungs-Backbone	FDDI-Konzentratoren und FDDI-Ethernet-Router: RZ /Hauptgebäude mit SERVUZ-Technik, RZ/Dorotheenstr. 96, Chemie/Jägerstr., Informatik/Lindenstr.
25 Lokale Netze	Gebäudenetze	Ethernet (10 Mbit/s); überwiegen Banyan/Vines-Betriebssystem

¹ gemeinsamer Server für Compute- und Fileservice

Nicht realisiert wurde ein massiv-paralleles Rechnersystem. Das hatte zum einen finanzielle Gründe, zum anderen ergaben sich durch die Nutzung der Computer des Konrad-Zuse-Zentrums für Informationstechnik für genehmigte Schwerpunktaufgaben effektivere Möglichkeiten für wissenschaftliche Berechnungen.

File- und Backupservice

Für die Einrichtungen der HU mit einer Unix-Server- und -Workstation-Umgebung wurde ein mehrstufiger Fileservice bereitgestellt. Kernkomponente war das HSM-System UniTree (Hierarchical Storage Management). Die Daten der Clients des Fileservice (Unix-Computer der Einrichtungen) wurden in den Disk-Cache-

zern wurde so ein virtueller Plattenspeicher in Größe des Tape-Roboters (1 TB, ab 1996 10 TB) angeboten. Der Backup und eine eingeschränkte Archivierung der Daten wurden durch das mit UniTree kooperierenden System SM-arch realisiert. Die zu sichernden Benutzerdaten wurden auf Bereichen der Fileserver gesammelt und von dort nachts in das HSM-System transportiert. Bei Bedarf konnten die Daten wiederhergestellt werden.

Hochgeschwindigkeitsnetz

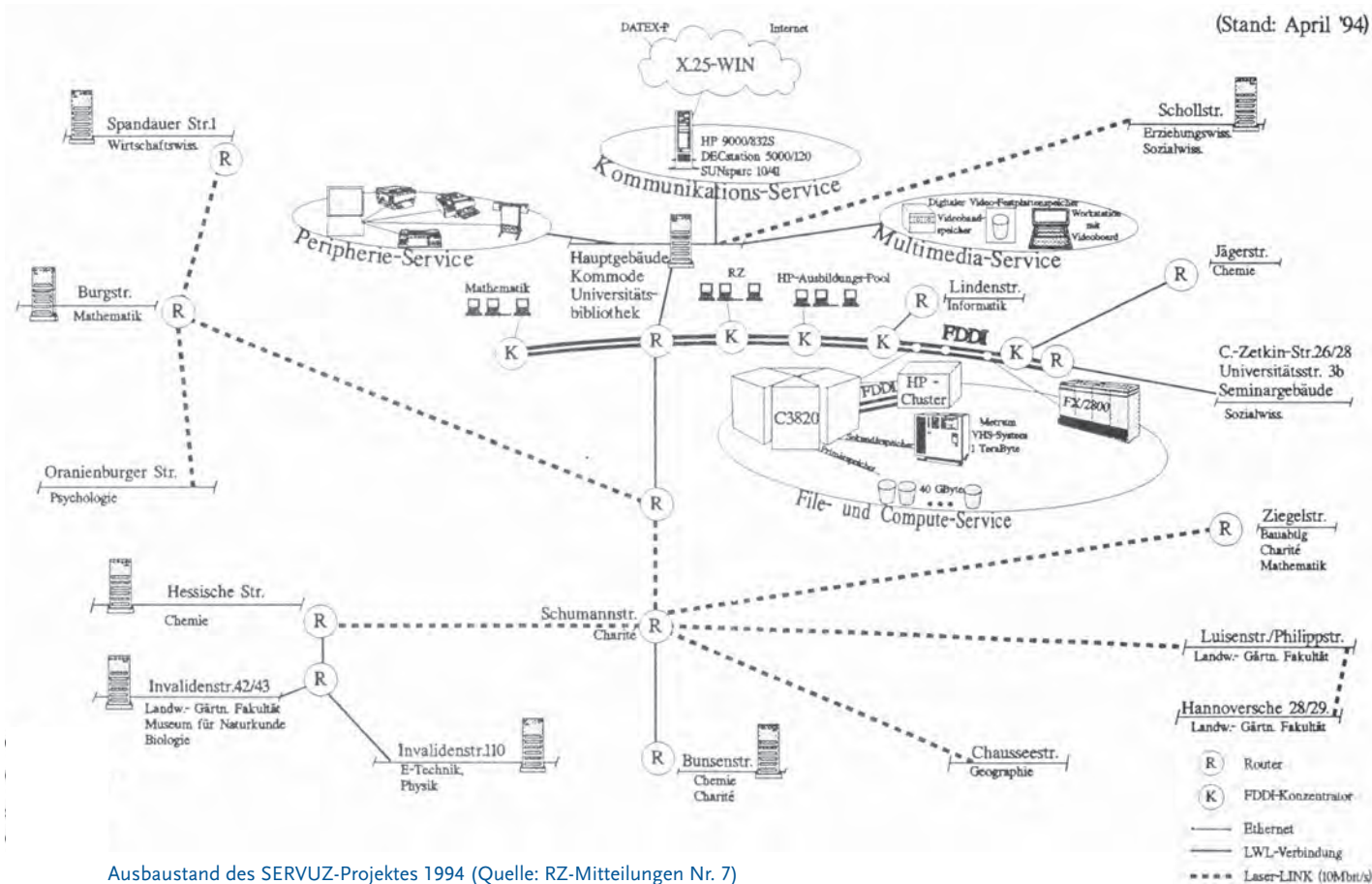
Bis Mitte 1998 wurden nach Vorgaben des SERVUZ-Projektes die meisten Standorte der Humboldt-Universität im Innenstadtbereich durch HU-eigene vielfasrige Glasfaserkabel (Singlemode und Multimode) verbunden, wobei die Standorte nach Möglichkeit redundant angeschlossen wurden. Gemietete Glasfasern wurden zum Anschluss der Standorte Adlershof (Informatik), Jägerstraße (Chemie) und Sophienstraße (Kulturwissenschaften) verwendet. Entsprechend der technischen Weiterentwicklung wurden als Netzwerk-

technologien ATM (Asynchronous Transfer Mode, 622 Mbit/s bzw. 155 Mbit/s), Fast-Ethernet (100 Mbit/s) und nur noch vereinzelt FDDI eingesetzt. ATM 622 arbeitete im vermaschten Kernnetz aus 9 Hauptstandorten, ATM 155, Fast-Ethernet und FDDI auf den Glasfaser-Anschlussleitungen zu 42 weiteren Gebäuden oder auf Backup-Verbindungen. Neu versorgt wurden damit auch alle in der Tabelle auf Seite 49 aufgeführten Gebäudekomplexe bzw. Einrichtungen. Damit wurden die in der rechtsstehenden Abbildung aufgeführten provisorischen LWL-Verbindungen sowie die Laser-Funkverbindungen weitestgehend abgelöst. Die erreichte Netztopologie ist in der Abbildung auf Seite 52 dargestellt.

Für mich ist der CMS der Betreuer einer Infrastruktur, die wichtiger ist als die Gebäude, in denen wir arbeiten. Die digitalen Ressourcen, die heute als fundamental für die Lehre und Forschung gelten, sind nur da, weil der CMS eine durchgehende Unterstützung und Wartung anbietet. Ohne den CMS gäbe es keine moderne Humboldt-Universität.

*Prof. Michael Seadle, PhD
Institut für Bibliotheks- und Informationswissenschaft*

Speichern des auf dem zentralen Fileserver Convex C3820 und auf dezentralen Fileservern Sun Server 1000 verteilt arbeitenden UniTree per FTP abgelegt und mittels des Migration/Caching-Mechanismus von UniTree zwischen den Disk-Caches und dem an die Convex angeschlossenen VHS-Speicherroboter (Tapelibrary) verwaltet. Den Benut-



Ausbauzustand des SERVUZ-Projektes 1994 (Quelle: RZ-Mitteilungen Nr. 7)

Die weitere Entwicklung entsprechend der Leitlinien des SERVUZ-Projektes

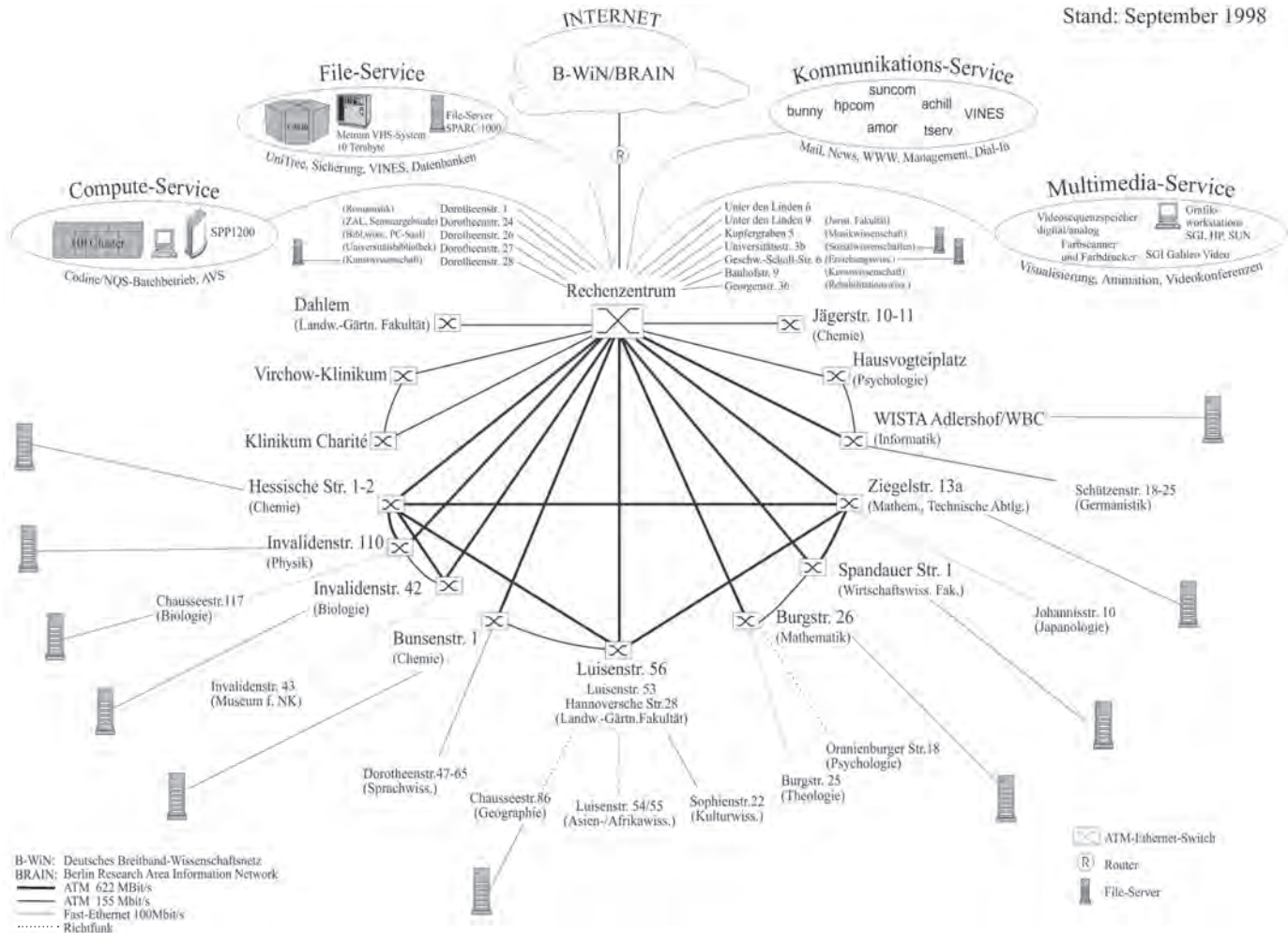
Die Entwicklung und Organisation der IT an der HU wurden über die 90er Jahre hinaus durch das SERVUZ-Projekt geprägt. Das betrifft die Mo-

dernität und Leistungsfähigkeit, vor allem aber auch das Verhältnis zwischen der zentralen Bereitstellung und Betreuung der universitätsübergreifenden Basis-IT durch das RZ/CMS und der dezentralen IT der Einrichtungen. Die Basis-IT-Dienste entwickelten

sich mit unterschiedlicher Akzentuierung fort. Meilensteine mit großen Auswirkungen für die Weiterentwicklung der IT an der HU waren dabei die Errichtung des Campus Adlershof mit dem Hauptstandort des CMS im Schrödinger-Zentrum in den Jahren 1998

bis 2003 sowie die Errichtung des Grimm-Zentrums in Berlin-Mitte mit dem Zweitstandort des CMS. Skizziert sei abschließend kurz die Weiterentwicklung der betrachteten Basis-IT im neuen Jahrzehnt.

Stand: September 1998



Endausbau des SERVUZ-Projektes 1998 (bearbeitete Quelle: RZ-Mitteilungen Nr. 14)

Der **Computeservice** wurde weiterentwickelt, seine Bedeutung verringerte sich im Vergleich zu anderen Basisdiensten aber spürbar. Er unterstützt

vor allem Einrichtungen, deren Projekten keine Rechenkapazität auf den Supercomputern des Konrad-Zuse-Zentrums be- willigt wurde. Dem Bedarf der

Einrichtungen entsprechend kamen kleinere Server unter- schiedlicher Plattformen mit moderater oder geringer Paral- lelität sowie Linux-Cluster mit

bis zu 32-Knoten und 256 Cores und Myrinet- bzw. später Infi- niband-Netzwerk zum Einsatz. Als Batchsysteme wurden Codine bzw. LSF verwendet.

Der *Fileservice* bekam an der HU eine herausragende Bedeutung. Es wurde ein HU-übergreifendes Storage Area Network (SAN) errichtet. Grundlage ist ein redundantes Fibre-Channel-Netzwerk (homogene Technik von Brocade) auf einer dedizierten Glasfaserinfrastruktur mit Datenraten bis zu 16 Gbit/s. Der mit preiswerten Disk-Arrays inzwischen auf einige Petabytes erweiterte Speicherplatz wird durch Cluster von IPStor-Virtualisierungsservern (Falconstor) virtualisiert und den nutzenden Servern im HU-Netz homogen und mit komfortablem Service bereitgestellt.

Der *Backupservice* wurde dem Bedarf entsprechend massiv erweitert. Mit der Außerbetriebnahme der Convex C3820 im Jahre 1999 erfolgte eine Umstellung von UniTree/SM-arch auf den Tivoli Storage Manager (TSM), wobei die HSM-Komponente nur noch in wenigen Spezialfällen zum Einsatz kam. Der Speicherplatz in Tapelibrarys wurde dem rasanten Wachstum des zu sichernden Plattenspeicherplatzes angepasst. Zum Einsatz kamen IBM-Backupserver mit 10-Gigabit-Ethernet und

8-Gigabit-Fibre-Channel und Librarys vom Typ Quantum Scalar 12000 mit LTO4-Laufwerken und mehreren Petabyte Speicher. Weitere Details zur Entwicklung des Fileservice finden sich in dem Beitrag: „Überblick zum Fileservice ab 1990“ von Frank Sittel.

Im *Backbone-Netz* der HU wurde, beginnend mit dem Ausbau des Campus Adlershof, ab 2001 die Ablösung von ATM durch Gigabit-Ethernet eingeleitet. Ab 2008 wurden mit der Errichtung des Grimm-Zentrums universitätsübergreifend 10-Gigabit-Ethernet eingeführt und ein Verbund aus MPLS-Routern (MultiProtocol Label Switching) aufgebaut. Damit wurden für das durchsatzstarke neue Netz eine hohe Sicherheit, Redundanz und Flexibilität realisiert. Auf Verbindungen über gemietete Glasfasern (insbesondere zwischen Berlin-Mitte und Adlershof) kam WDM-Technik (Wave Length Multiplexing) mit 10-Gigabit-Ethernet- und 8-Gigabit-Fibre-Channel-Kanälen zum Einsatz, um den gestiegenen Bedarf an Netzkapazität abzudecken.

Der Rückblick auf den Einsatz grundlegender Informationstechnik an der Humboldt-Universität über schnelllebigere Technikgenerationen hinweg verdeutlicht auch die damit verbundenen Ansprüche an die Planung, an das IT-Personal und an die Organisation des Einsatzes und des Betriebs der Informationstechnik an der Universität. Die Ergebnisse des Projekts SERVUZ und die darauf aufbauende Entwicklung zeigen, dass sich an der Humboldt-Universität die eingangs genannten Grundprinzipien des Projekts bewährt haben. Im Spannungsfeld von Zentralisierung und Dezentralisierung und unter den Randbedingungen der erheblich beschränkten finanziellen und personellen Möglichkeiten wurde hinsichtlich allgemein nutzbarer und universitätsübergreifender IT-Dienste im Grundsatz auf das Dienstleistungsangebot des RZ/CMS orientiert. Dadurch konnte zum einen ein hohes technisches Niveau erreicht und gehalten werden. Zum anderen führte diese Vorgehensweise zu einer effektiven Nutzung der Investitionsmittel und Ressourcen, eine hohe Stabilität in der informations-

technischen Versorgung wurde erreicht, und eine gute Abstimmung in und außerhalb der Universität sowie die weitgehende Orientierung an Standardverfahren wurden gefördert. Diese Vorgehensweise wird sich fortsetzen. Allerdings werden das immer schnellere Entstehen neuer IT-Verfahren und -Dienste und weitere Spezialisierungen einen kontinuierlichen Abgleich und die Bewertung zentraler und dezentraler IT-Dienstleistungen erfordern.

ÜBERBLICK ZUM FILESERVICE AB 1990

Frank Sittel

54



Backup-Server und -Library (1999-2010)

Einleitung

Die ersten Jahre des ORZ (Organisations- und Rechenzentrum) wurden durch Einzel- oder Groß-Rechentechnik dominiert, die zentral bedient und gewartet wurde. Für die nur sehr vereinzelt existierende Büro-Computer-Technik wurde von Seiten des ORZ Hilfe bei der Inbetriebnahme und technischen Wartung gegeben, aber dezentrale Dienste, wie wir sie heute verstehen (wie Vernetzung, Mail, Backup), gab es überhaupt nicht. Erst das Ende der DDR, der Neustart ins RZ und die damit verbundenen Erstbeschaffungsmittel ermöglichten den Aufbau einer vernetzten, dezentralen Rechnerumgebung. Und die Betonung liegt auf „Netz“ – ohne den Aufbau eines universitätsweiten LAN und später SAN ist die Explosion von Diensten, wie wir sie heute

um uns haben, schlicht unmöglich. Mit der Vernetzung und dem Einzug der Arbeitsplatzrechner ergab sich der Bedarf nach Unterstützung dieser Systeme durch das RZ. Stück für Stück wurden universitätsweite Dienste etabliert. Der Fileservice verstand sich im Rahmen dieser Entwicklung als ein Dienst, der den Angehörigen der Universität einen sicheren Ort anbietet, an dem sie ihre Dateien ablegen, wiederfinden und diese im Disaster-Fall auch restaurieren können.

Banyan VINES ab 1990

Im Herbst des Jahres 1990 wurden einige PCs beschafft, eine Handvoll BNC-Kabel durch die Räume des RZ gezogen und in einer Kammer neben dem Rechnerraum zwei Tower-Rechner aufgestellt, auf denen ein Stapel Disketten mit der Aufschrift „Banyan/VINES“ eingespielt wurde und schon war die Humboldt-Universität im Besitz des ersten Netzwerk-Dienstes, der darauf ausgerichtet war, eine gemeinsame Nutzung von Platten, Druckern, Gateways und Servern zu ermöglichen. Das Hervorstechende an VINES (VIRtual NEtwork System) war, dass es sich dabei um ein service- und nicht serverorientiertes System handelte, d. h. ein Nutzer am PC musste überhaupt nicht wissen, wo sein Platten lagen, wo der Drucker angeschlossen war und wie er an seine Mail kam – er rief einfach „Her mit der Temp-Disk der Abteilung 4“ und schon kam sie durch das Netzwerk angefliegen! Ermöglicht wurde dies durch den ersten Verzeichnis-Dienst der HU in einer Zeit, in der noch niemand ahnte, was Verzeichnis-Dienste überhaupt sind –

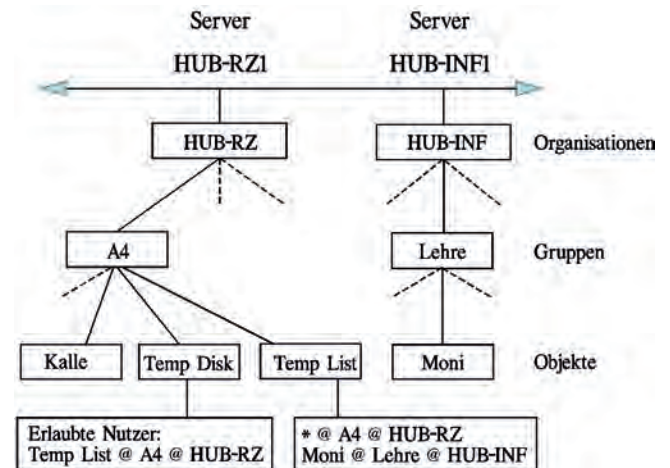
„Street Talk“ von VINES. Das dreistufige Namenskonzept war genial einfach und intuitiv: `objekt@gruppe@organisation`, wobei Objekte sowohl Nutzer als auch Dienste und Listen sein durften. An den Diensten wurden die Berechtigungen verwaltet. Der Ruf nach der Disk sah dann so aus:

```
C:\> setdrive t:
„Temp Disk@A4@HUB-RZ“
```

Und dieser Zugriff funktionierte von jedem PC, auf dem ein VINES-Client installiert war – egal wo er stand und wie er hieß – unterstützt wurden DOS, Windows, OS/2 und Apple Macintosh. Die Street-Talk-Struktur hinter diesem Zugriff sieht in etwa so aus, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

Auf diese Art wurden die Nutzer daran gewöhnt, ihre wichtigen Daten auf VINES-Laufwerke abzulegen. Dort wurden sie nämlich gesichert – naja, in der Anfangszeit wurden sie einmal pro Woche auf ein Tape geschrieben. Nichtsdestotrotz war dies der Anfang eines wirklichen Fileservice. Die Nutzer vertrauten dem VINES ihre Daten an und hatten meistens nicht die geringste

Ahnung, wo sie tatsächlich landen würden und trotzdem die Hoffnung, sie zurückzubekommen. In den folgenden 10 Jahren war VINES so erfolgreich, dass es zu seinen besten Zeiten auf 102 Servern knapp 50 Organisationen mit 8000 Nutzern beherbergte.



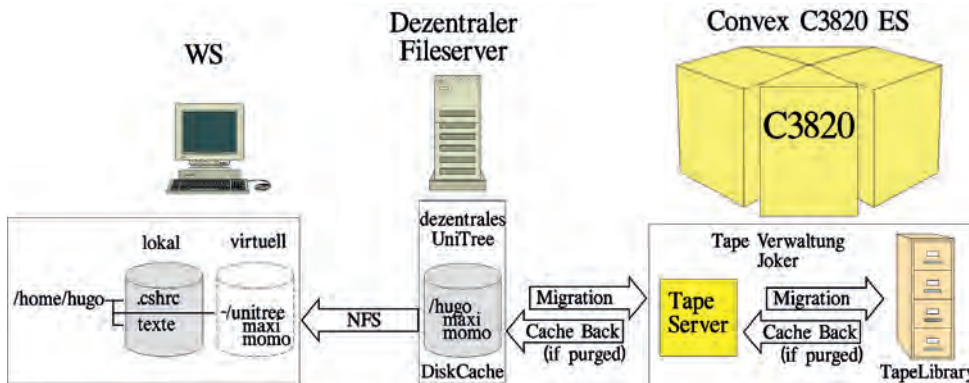
Street-Talk-Struktur

Unix-Fileservice 1993 – 1999

Anfang der 90er Jahre waren Unix-Workstation auf RISC-Basis sehr populär, da sie in Prozessor- und Grafikleistung den PCs noch deutlich überlegen waren. Die Anzahl wuchs vor allem in den naturwissen-

1 TB passte – zu dieser Zeit war Terabyte noch ein Synonym für unendlich. Das Bestechende an diesem Ungetüm (Convex + Library) war die Software, die das alles zusammenhielt: Unitree. Es war unsere erste Begegnung mit einem automatischen

zierten Wert, dann werden alte und große Dateien gelöscht, bleiben aber in der File-System-Ansicht erhalten. Greift man auf gelöschte Dateien zu, dann werden sie vom Band zurück auf den Cache kopiert und man kann sie stark verzögert benutzen. Der besondere Witz unserer HSM-Lösung bestand aber darin, dass sich der Tape-Server nicht nur mit einem, sondern mit beliebig vielen Disk-Caches verbinden konnte. Das führte 1993 zur Beschaffung von acht Sun-Servern mit Disk-Arrays, die wir in die Institute verteilten (Wirtschaftswissenschaften, Physik, Chemie, Mathematik ...). Jeder von diesen Servern hatte neben einem „normalen“ Disk-Bereich von 5–10 GB, der per NFS verteilt wurde, einen zusätzlichen Disk-Cache für Unitree und dieser konnte so lange beschrieben werden, wie es die Tape-Library hergab – es ging also „unendlich“ viel hinein. Zudem hatten wir eine Backup-Lösung der Firma „Software Mogul“ mit dem Namen SM-arch im Einsatz, die nicht mit der Tape-Library kommunizierte, sondern mit dem HSM von Unitree. Damit hatten wir für den Unix-Bereich erstmals eine umfassende File-



Datenfluß des UniTree (dezentral – zentral)

schaftlichen Instituten und Banyan VINES hatte für Unix als Klient nichts übrig. So wurde Ende 1992 schon in Hinblick auf diese zukünftigen Klienten ein zentraler Compute- und Fileserver Convex C3820 beschafft, ein Vektorrechner mit zwei riesigen Vektor-CPU's und Anschluss an eine Tape-Library. Diese Library hatte zwei Laufwerke und 48 VHS-Bänder, auf die etwas mehr als

HSM-System (Hierarchical Storage Management) und dieses System hatte es in sich. Unitree reserviert einen Disk-Bereich (Cache) für sich, in dem man lokal, per NFS oder FTP Dateien einspielen kann. Diese Dateien werden nach einer vorgegebenen Zeit über einen Tape-Server-Prozess in die Library kopiert. Füllt sich dieser Disk-Bereich bis zu einem vorher spezifi-

service-Lösung mit realem Plattenplatz per NFS für Home-Directorys, ein langsames, aber sehr großes HSM und ein Backup-System. Aus einem Vortrag stammte die Veranschaulichung unseres HSMs. Was uns dieses dezentrale Server-System außerdem nahebrachte, war, dass die Festplatten nicht im selben Gehäuse wie der Server untergebracht werden mussten. Die „SPARC Storage Arrays“ waren Stand-Alone-Geräte, die mit Glasfaser-Leitungen hunderte von Metern entfernt von den eigentlichen Servern stehen konnten, was wir in einem Fall tatsächlich auch so benutzt haben. Außerdem war auf den Leitungen die irrsinnige Transfer-Leistung von 200 MBit/s – das war doppelt so schnell wie FDDI. Die Erfahrung aus dieser Zeit minderte unsere Berührungsangst mit dem SAN im Jahre 2000 deutlich.

Das Jahr 1999

Das Jahr 1999 war in der Öffentlichkeit vor allem durch Katastrophen-Szenarien geprägt, was wohl zur Jahrtausendwende so alles passieren könnte. Uns ereilten zwei wirkliche Katastrophen. Die Firma Hewlett-Packard, die 1995 Convex übernommen hatte, gab uns am Anfang des Jahres die Garantie, dass sowohl die Convex C3820 als auch die angeschlossene Tape-Library den Jahreswechsel nicht überstehen würden. Das zweite Desaster passierte im Herbst – die Firma Banyan kündigte ihre Produktpalette auf (vor allem VINES) und benannte sich in ePresence um, die dann nur noch Kunden beraten wollte, wie sie aus VINES herauskommen können. Zumindest hat sie kurz vor ihrem Zusammenbruch noch die letzte Version 8.5 und Jahr-2000-Patche herausgereicht, so dass an dieser Front kein sofortiger Handlungsdruck bestand. Der größte Teil der VINES-Server lief noch bis 2003 und dann kam es zu einem sukzessiven Wechsel in Richtung Windows-Fileservice unter dem Active-Directory-Service.

Deutlich schlechter sah es mit unserem Unix-Fileservice aus. Vor allem HSM und der Backup-Dienst drohten, völlig auszufallen. In einer Hauruck-Aktion wurden nicht nur Mittel bewilligt und eine Ausschreibung vorbereitet, sondern wir erhielten zudem

Backup und HSM mit TSM seit 1999

Eines der Dinge, die wir aus dem Unitree/SM-arch-Zeiten gelernt haben, war, dass die Nutzer HSM zwar ganz nett fanden, aber eigentlich viel dringender eine gute Backup-Lösung suchten. Da SM-arch



Verkabelung an einem Fiber-Channel-Switch

die Chance, den Fileservice neu auszurichten. Zwei Neulinge hielten Ende 1999 Einzug ins RZ: das Backup-System TSM von IBM und das SAN.

auf Unitree nicht wirklich gut skalierte, sahen wir uns nach einer leistungsfähigen Backup-Lösung um, die zudem auch eine HSM-Komponente besaß. Wir fanden sie im Tivoli Storage Manager (TSM) von IBM, der außer Backup- auch HSM- und Archivierungskomponenten besaß. Der eigentliche Reiz von TSM besteht im Backup-Verfahren „incremental forever“, was bedeutet, dass es einen Full-Backup nur ein einziges Mal gibt – beim Start. Danach

werden nur noch die geänderten Daten gesichert. Außerdem gehörte es ab sofort zu unseren Design-Prinzipien, alle wichtigen Daten (und alle Daten sind wichtig) doppelt an zwei Standorten zu halten. So wurden zwei Backup-Server und -Librarys für die Stand-

Library in Adlershof durch eine von Quantum ersetzt wurde, deren Laufwerke nun über das SAN angesprochen wurden. Der neue TSM-Server erreichte auch seine Cache-Arrays nur noch über Fiber-Channel-Verbindungen. Bei der Umrüstung 2009 hatten

Das SAN ab 2000

Einer der wesentlichen Gründe, ein SAN (Storage Area Network) aufzubauen, ist, die Datensicherheit deutlich zu erhöhen. Durch ein Netzwerk wird es erst möglich, im großen Stil Duplikate der Daten über Gebäudegrenzen hinweg zu erstellen. Doch zuerst mussten die technischen Voraussetzungen geschaffen werden. Angefangen haben wir zu Beginn des Jahres 2000 mit zwei IBM-Speichertürmen, die 60 SCSI-Platten fassten, je 1,5 TB Plattenvolumen lieferten und mit zweimal 1-GBit an die Switches angeschlossen waren, mit zwei 16-Port-1-GBit-FC-Switches der Firma Brocade und einer Handvoll Servern, die die Sun-Server ersetzten. Da war noch nicht viel mit Redundanz – 2000 haben wir vor allem die Technologie geübt und diverse Tests durchgeführt. Eines wurde bald klar – ein bezahlbarer Ausbau der Speicherkapazitäten im SAN war mit FC- oder SCSI-Platten nicht möglich. So haben wir schon 2000 probiert, ob und wie IDE (oder PATA) Arrays verwendet werden können. Bald war der erste Selbst-Bau-Turm fertig, der 12 IDE-Arrays

über den Umweg von zwei SCSI-FC-Routern mit einer Kapazität von 6,5 TB ans SAN brachte. Einen Produktions-„Test“ bestand dieses System erfolgreich und so wurden in den folgenden drei Jahren weitere Türme des Selbst-Bau-Typs installiert. Schon 2001 wurde klar, dass eine direkte Zuweisung von Speicher an unsere Klienten (die Server der Universität) mit wachsender Speicher- und Klienten-Zahl ein exponentiell wachsendes Management-Problem darstellt. So begannen wir 2002, verschiedene Management-Lösungen zu untersuchen. Pünktlich 2003 – zum Umzug des CMS ins Erwin Schrödinger-Zentrum – konnte die Grundstruktur unseres SANs dank der Erstbeschaffungsmittel für dieses Gebäude realisiert werden, wie sie qualitativ noch heute Bestand hat: zwei unabhängige FC-Netzwerke, Verbindung der Standorte Mitte und Adlershof per WDM, Einsatz von hochverfügbaren Core-Switches, Virtualisierung des Speichers als Management-Mittel, Gebäude- und Standort-Vernetzung in Ring-Topologien usw. In diesem System ist alles

*Der Computer- und
Medienservice der Humboldt-Univer-
sität atmet den freien und toleranten Geist
des universitären Lebens, er bildet im Campus ein
Stück Heimat. Das ist nicht selbstverständlich
für eine solche Einrichtung.*

*Peter Zelt
Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät*

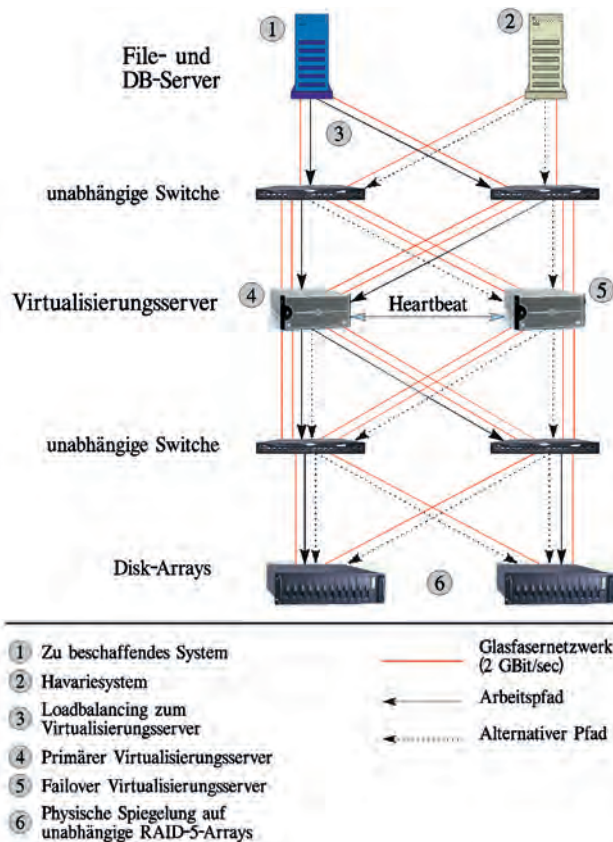
orte Mitte Hauptgebäude und Adlershof Informatik beschafft. In den Anfangsjahren wurden aus Kapazitätsgründen nur die Archiv-Daten auf den jeweiligen anderen Standort gedoppelt – heute auch alle Backup-Daten. Die 1999 beschafften Backup-Systeme waren von der Struktur her Produkte des letzten Jahrtausends – monolithische Blöcke: IBM-Server mit per SCSI direkt angeschlossenen Tape-Librarys und lokalen Plattenarrays. Das wurde 2003 aufgebrochen, als die StorageTek-

dann alle Laufwerke an beiden Standorten FC-Anschlüsse und die Server griffen auf im SAN befindliche SAS-Arrays als TSM-Cache zu. 1999 hatte die beiden Librarys eine Kapazität von 40 TB – heute von 4 PB.

doppelt vorhanden, wie die Prinzip-Skizze aus einem älteren Vortrag zeigt.

Jede fehlerhafte Komponente kann in diesem System umgangen werden. Alle redundanten Komponenten sind über insgesamt fünf Standorte ver-

teilt. Die Virtualisierung spiegelt alle Daten und hält die Kopien in verschiedenen Gebäuden. Das Gesamtsystem SAN ist so ausgelegt, dass alle Daten ohne Verlust auch dann zugreifbar bleiben, wenn ein zentraler Standort vollständig ausfällt (z. B. abbrennt).



In den Folgejahren bis 2009 wurden neue Arrays mit SATA-Platten bestückt und die Netzwerk-Geschwindigkeit erhöhte sich auf 4 GBit/s. Mit den Startmitteln beim Einzug ins Grimm-Zentrum im Jahre 2009 konnte die Geschwindigkeit im Netzwerk auf 8 GBit/s erhöht werden, es wurde die Anzahl der Virtualisierungsserver-Cluster auf vier und der verfügbare Speicher auf 1 PB erhöht. Damit waren die Grundlagen gelegt, statt einiger Dutzend nun hunderte von Servern zu unterstützen (derzeit 370).

Es gibt eine ganze Reihe von Möglichkeiten, die aus dem Einsatz unseres SANs erwachsen. So werden weiträumige Clusterungen von Servern ermöglicht. Im Windows-Fileservice, der seit 2003 die VINES-Server ersetzt, sind alle Cluster über die Standorte Adlershof und Mitte gespreizt. Beteiligt sind daran 31 Windows-Server mit 55 TB zugewiesenem Speicher für 31000 Nutzer. Außerdem erlauben die Virtualisierungs-Server mit ihren Snapshot-Mechanismen Server- und LAN-free Backup. Alle zentralen Mail-Server der Univer-

sität werden ohne Beanspruchung der Server und des LANs auf separaten Maschinen gesichert. Da im SAN der Zugriff von mehreren Systemen auf eine Speicher-Ressource möglich ist, können damit Cluster-Filesysteme zum Einsatz kommen, wie im Compute-Cluster und in den PC-Saal-Clustern.

Das SAN ist der vorläufige Höhepunkt im Bestreben, Dateien einen sicheren Ort zu bieten und zudem ein äußerst stabiler und wichtiger Dienst des CMS geworden.

E-MAIL – WAR DA EIN ANFANG?

Burckhard Schmidt

Sie ärgern sich über zu viele E-Mails, Sie haben schon wieder gewonnen, Sie können ohne Aufwand viel Geld verdienen? Ja, das hat „früher“ so nicht funktioniert, Kontakte vor Ort, per Brief oder per Fax waren dafür erforderlich.

Auch die E-Mail hatte einen Anfang, denn vor 1990 gab es dieses Medium für uns nicht. In Deutschland wurde die erste E-Mail übrigens im Jahr 1984 empfangen.

Wenn man etwas nicht hat, nichts vermisst, dann fragt man sich, wozu soll ein neues Kommunikationsmedium gut sein? Unsere Rechner waren untereinander nicht vernetzt, Zugänge zu Servern (damals Großrechner genannt, weil sie aus vielen großen Schränken bestanden) mittels Einwahl per Modem waren nicht möglich. In der Regel ging man in einen Terminal-Raum, um dort mit Bildschirm und Tastatur Anwendungen auf einem Server zu starten, mit dem diese Terminals verbunden waren. Generell waren Zugänge über langsame Modem-Verbindungen zu Servern bekannt (z. B. für Datenbankrecherchen), aber für uns nicht verfügbar. Wir waren halt nicht vernetzt, wir waren offline!

Nach der Wende gab es schnell Kontakte zu den beiden anderen Berliner Universitäten, so dass wir uns mit aktuellen Kommunikationsmöglichkeiten vertraut machen konnten. Bereits im Sommer 1990 konnten wir mit Hilfe einer Cyber-Rechneranlage und einer permanent geschalteten Telefonverbindung zur ZEDAT der FU Berlin den Zugang zum Deutschen Forschungsnetz (DFN) herstellen. Diese Standleitung hatte eine Übertragungskapazität von 9,6 kbit/s. Zum Vergleich: Private Anschlüsse mit über 3000 kbit/s sind heute durchaus üblich. Der Cyber-Rechner besaß nun Anschlussmöglichkeiten für die Standleitung und es war Software zum Mailen verfügbar. Unsere ersten Nutzer konnten das Mailprogramm von den fest angeschlossenen Terminals oder von den bereits via Ethernet angeschlossenen PCs aus benutzen. Nun waren wir online!

Wer nun denkt, dass es mit dem Mailen sofort losgehen konnte, der unterschätzt die Vielfalt unterschiedlicher und konkurrierender Normen, nach denen E-Mail-Dienste gestaltet waren. Das war auch an den unterschiedlich strukturierten E-Mail-Adressen sichtbar und er-

schwerte für viele Anwender den Einstieg in die Welt der E-Mail.

Meine X.400-basierte E-Mail-Adresse lautete zum Beispiel „g=burckhard,s=schmidt,ou=rz,p=hu-berlin,a=dbp,c=de“. Wir hatten außerdem in unserem Netzwerk-Betriebssystem Banyan VINES den intuitiv zu benutzenden E-Mail-Dienst VINES-Mail, in dem es E-Mail-Adressen der Form „burckhard schmidt@a4@hub-rz“ gab, in der die organisatorische Struktur abgebildet war (Abteilung, Rechenzentrum der HU-Berlin). Als weitere Variante waren auch bereits die heute üblichen E-Mail-Adressen wie burckhard.schmidt@rz.hu-berlin.de in Benutzung. Zwischen diesen unterschiedlichen Systemen gab es Übergänge (Gateways), die man aber teilweise bewusst adressieren musste. Übrigens verbirgt sich in der oben genannten Bezeichnung „a=dbp“ die damalige Deutsche Bundespost, die als Monopolist diesen Dienst über ihre eigenen, verlässlichen Leitungen und Verbindungsknoten realisierte. Somit konnten nicht „beliebige“ Personen oder Einrichtungen im E-Mail-Dienst „mitmischen“ und

eigene Server zum Bestandteil dieses Dienstes machen, wie es im Internet heute üblich ist, wobei ich hier nicht die NSA meine.

Der E-Mail-Dienst, wie wir ihn heute kennen, hat sich schnell durchgesetzt und damit die Nutzung vereinfacht.

Welche Programme wurden anfangs dafür verwendet?

VINES Mail hatte ich schon erwähnt, es lief auf dem vernetzten PC des Nutzers. Oder man loggte sich auf unserem „einzigen“ Kommunikationsserver per Telnet ein, um dann „elm“ oder „pine“ zu benutzen. Diese E-Mail-Programme hatten alle keine grafische Oberfläche, die man mit der Maus hätte bedienen können. Buchstaben der Tastatur lösten die gewünschten Funktionen aus. Was haben wir damals per E-Mail verschickt? Bilder, speziell formatierte (Word-) Dokumente, animierte Icons, Filmsequenzen – natürlich nicht! Das, was man mit seiner Tastatur schreiben konnte, wurde verschickt. Die Krönung war eine Pseudografik, bestehend aus den verfügbaren Zeichen der Tastatur, z. B. ein Osterhase. Der Austausch von Dokumenten oder generell Daten erfolgte

mit einem separaten Filetransfer-Dienst. Heute wird (leider) erwartet, dass man alles mit einer E-Mail verschicken können muss, vom kurzen Text bis hin zur Videosequenz, frei nach dem Motto: Geht doch! Im Prinzip würde es auch funktionieren, aber für den Austausch umfangreicher Datenmengen war der E-Mail-Dienst nie gedacht und darum gibt es dafür besser geeignete Dienste.

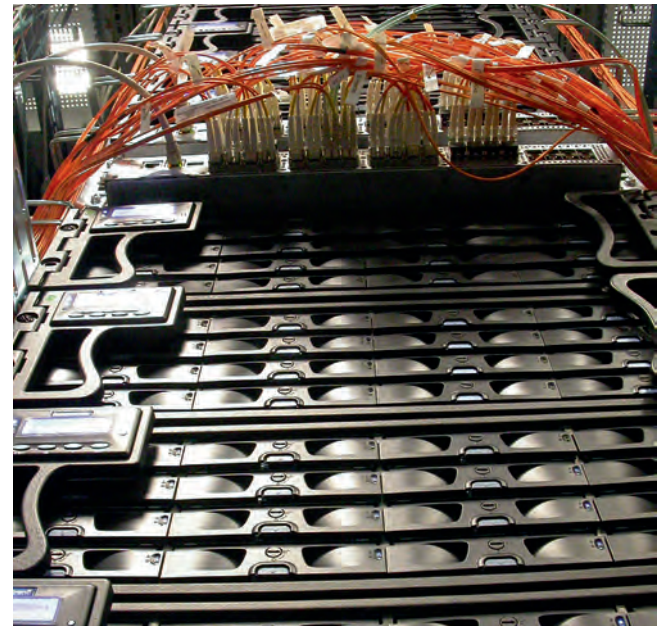
Wie hat sich die Nutzung des E-Mail-Dienstes entwickelt? Anfang der 90er Jahre benutzten wenige Kolleginnen und Kollegen den Dienst, aber mit zunehmenden Kontakten zu in- und ausländischen Bildungs- und Forschungseinrichtungen wuchs das Bedürfnis, Informationen per E-Mail austauschen zu können, merklich an. Ein Telefonat erforderte zudem, dass der gewünschte Teilnehmer in Reichweite seines Telefons (kein Handy!) sein musste, eine E-Mail kam davon unabhängig an und ließ zudem das Telefon nachts nicht klingeln! Und dann kam es, wie es kommen musste: Niemand wollte mehr auf seine E-Mail verzichten. Die Ausstattung der Arbeitsplätze mit PCs und der An-

schluss der meisten Gebäude der Universität an unser HUNetz taten ein Übriges. Für unsere Studierenden wurden PC-Pools eingerichtet, um auch ihnen den Zugang zum Internet und zum E-Mail-Dienst zu ermöglichen. Der eine Tag ohne E-Mail-Zugriff, weil der Server repariert wurde, war dann Ende der Neunziger schon ein Problem.

Heute zählen wir knapp 60.000 E-Mail-Konten, von denen rund 35.000 aktiv benutzt werden. Mit einem Kommunikationsserver kommen wir schon lange nicht mehr aus. Die E-Mail-Konten sind inzwischen auf vier Server verteilt. Die Zugriffe erfolgen natürlich rund um die Uhr, wobei die „rush hour“ zwischen 10 Uhr und 16 Uhr liegt. Ach ja, da gibt es noch eine wichtige Frage: Wo befinden sich eigentlich die E-Mails? Sie sind im Speichernetzwerk (SAN) des CMS gespeichert, sozusagen verteilt auf sehr, sehr vielen Festplatten. Diese Festplatten drehen sich permanent, benötigen Strom, erzeugen Wärme, die wiederum abgeführt werden muss. Die Geräte mit den Festplatten stehen zur Sicherheit in verschiedenen

Gebäuden der Universität mit jeweils allen E-Mails. Wird ein Ordner aus Versehen gelöscht, sind mehrfache Sicherungen auf weiteren Festplatten hinterlegt. Gegenwärtig belegen allein die Mailboxen mit allen Ordnern bereits mehr als 10.000 GB Speicherplatz,

Anteil des Speicherplatzes im SAN für die Speicherung und Sicherung der E-Mails verwendet. Wenn Sie sich unter diesem Aspekt Ihre E-Mails betrachten, rechtfertigen sie immer diesen Aufwand? Wenn nicht – das Löschen von E-Mails ist immer hilfreich.



Plattenspeicherarrays im SAN

Tendenz steigend. Die E-Mails lassen sich auch zählen: 75 Mio. befinden sich in den Mailboxen und Ordnern, 265 Mio. in den Sicherungen. Jedenfalls wird ein erheblicher

In diesem Sinne: Halten Sie Ihre Mailbox „sauber“, ich halte die Sicherungen bereit!

VOM ERWIN SCHRÖDINGER-ZENTRUM ZUM JACOB-UND-WILHELM-GRIMM-ZENTRUM: SERVICE AUS EINER HAND

Uwe Pirr

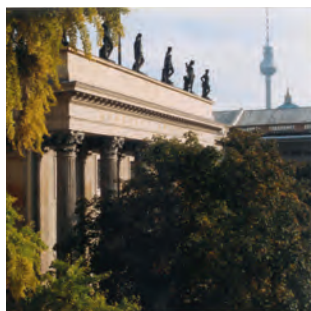
Der Entschluss: von Berlin-Mitte nach Adlershof

Bereits 1991 fiel der Entschluss, in Adlershof eine Stadt für Wissenschaft, Wirtschaft und Medien aufzubauen und die mathematisch-naturwissenschaftlichen Institute der Humboldt-Universität dorthin zu verlagern. Dieser Beschluss wurde vermutlich fast überall in der Universität sehr kontrovers diskutiert. Einerseits wurden durchaus die Chancen gesehen, die durch die Konzentration der mathematisch-naturwissenschaftlichen Institute auf einem Campus und das Zusammenbringen der Institute mit außeruniversitärer Forschung und Unternehmen entstehen, andererseits sahen viele auch die Gefahr der Spaltung der Universität und des Zerbrechens gewachsener Beziehungen zwischen geistes- und naturwissenschaftlicher Forschung. Außerdem gab es eine ganze Reihe Studierender, die dann ihr Hauptfach in Mitte und ihr Nebenfach in Adlershof – oder umgekehrt – studieren mussten.

Als ich 1996 von der Universität Bremen – einer Campus-Universität auf der grünen Wiese gegründet – an das Institut für Informatik der Humboldt-Universität wechselte, zeigten sich mir deutlich die Nachteile einer gewachsenen und über viele Gebäude – wenn auch im wesentlichen in einem Bezirk – verteilten Universität. Damals war das Institut für Informatik noch in einem angemieteten Gebäude in der Axel-Springer-Straße in Berlin-Mitte an der Grenze zu Kreuzberg. Größere Lehrveranstaltungen mussten in anderen Gebäuden, wie dem Hauptgebäude, durchgeführt werden und nur kleinere Seminare und Übungen konnten direkt im Haus erfolgen. Insofern erschien mir der Aufbau eines Campus Adlershof und die Konzentration der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultäten dort sinnvoll und natürlich.

Hiermit verbunden war aber selbstverständlich auch der Aufbau der notwendigen Infrastruktur und der Serviceeinrichtungen. Während es für die Universitätsbibliothek von Anfang an klar war, die ehemals getrennten Zweig-

bibliotheken in einer Zentralbibliothek für Naturwissenschaften zusammenzufassen, tat sich das Rechenzentrum schwerer mit der Entscheidung für einen Umzug. Erst nach längerer Abwägung wurde der Universitätsleitung empfohlen, den Hauptsitz nach Adlershof zu verlegen und zusammen mit der Universitätsbibliothek dort das Informations- und Kommunikationszentrum Adlershof (IKA) zu betreiben. Dieser Entschluss war nicht leicht, denn kaum eine Mitarbeiterin oder ein Mitarbeiter wollte den Standort Mitte verlassen und gern nach Adlershof. Den Ausschlag gab dann letztendlich die Chance, eine neuartige moderne Servicestruktur aufzubauen und das mit beeinflussbaren modernen räumlichen Gegebenheiten. Außerdem spielte auch die räumliche Nähe zu den „anspruchsvollen“ Anwendern in den Naturwissenschaften eine entscheidende Rolle bei dieser Entscheidung.



Humboldt-Universität zu Berlin,
Unter den Linden 6

Ein Informations- und Kommunikationszentrum für Adlershof

Wie sollte nun diese Servicestruktur aussehen? Die konzeptionellen Planungen mündeten 1995 in einem Workshop »Die Bibliothek der Zukunft, Planungen zu einem Informations- und Kommunikationszentrum in Adlershof«. Ein Ergebnis dieser Veranstaltung waren 13 Thesen¹, die ein modernes Informationsmanagement beschreiben. Hieraus leiteten sich dann die Anforderungen an das Erwin Schrödinger-Zentrum, das damals noch funktional als Informations- und Kommunikationszentrum Adlershof (IKA) bezeichnet wurde, ab. Leitidee war und ist dabei: Service aus einer Hand! Bibliothek, Rechenzentrum und Medieneinrichtung in einem Haus mit gemeinsamer Servicetheke, einer Durchmischung von Lese- und Rechner-Arbeitsplätzen und die sogenannten

flüchtigen Terminals oder Mailpoints im Foyer, die man nutzen konnte, ohne den gesicherten Bereich zu betreten und Jacken und Taschen abzugeben, waren ein Teil der Umsetzungsstrategie. Dazu kamen Cafeteria, Buchladen und Konferenzräume als Kommunikationsbereiche. Im Rahmen der weiteren Planungen wurden noch Lehrveranstaltungsräume für die Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät II im Haus untergebracht. Auch die Lage des Hauses im Zentrum des Campus mit einer maximalen Entfernung von 300 m von anderen Universitätsgebäuden ist natürlich für ein derartiges Konzept hilfreich und sinnvoll. Mit dieser Herangehensweise war die Humboldt-Universität allerdings die erste in Deutschland und konnte somit nicht sicher sein, dass dieses Konzept auch wirklich so aufging. Bereits eine fruchtbare Zusammenarbeit der verschiedenen Einrichtungen war nicht von Beginn an selbstverständlich und wäre an anderen Hochschulen vielleicht undenkbar gewesen.

Multimediaservice im Rechenzentrum

Die technische Entwicklung hat Informationstechnologie und Medien zusammengeführt. Nicht nur das Lernen und Lehren, sondern die gesamte Arbeitsweise der Universität – auch in Forschung und Verwal-

Größe etabliert. Diese Entwicklung wurde von den Medieneinrichtungen anderer Hochschulen zunächst argwöhnisch beobachtet, viele Einrichtungen fürchteten den Verlust der Selbstständigkeit. Mittlerweile wurde diese Entwicklung an vielen Hoch-

Der CMS war für die Forschungs- und Lehraktivitäten des Helmholtz-Zentrums für Kulturtechnik immer ein hilfreicher und kompetenter Partner. Besonders gern erinnere ich mich an die inspirierenden Veranstaltungen des Multimedia Lehr- und Lernzentrums.

*Dr. Cornelia Weber
Hermann von Helmholtz-Zentrum für Kulturtechnik*

tung – sind davon betroffen. Um die Chancen und Potenziale digitaler Medien besser nutzen zu können, löste die damalige Universitätsleitung 1998 die vorher eigenständige Zentraleinrichtung für Audiovisuelle Lehrmittel (ZAL) auf und übertrug wesentliche Aufgaben dem Rechenzentrum. Dies führte unter anderem zu einer neuen Abteilungsstruktur im Rechenzentrum. Die Abteilung Multimediaservice wurde neu gegründet und hat sich seitdem zu einer festen

schulen aber vollzogen und dies häufig zum Vorteil der Medieneinrichtungen, die nun als Teil einer größeren Einrichtung mehr Rückhalt und Gewicht an der Hochschule haben. Ein Schritt zum Service aus einer Hand ist es außerdem.

¹ Michael Müller-Preußker; Milan Bulaty; Peter Schirnbacher: Die Bibliothek der Zukunft, Planungen zu einem Informations- und Kommunikationszentrum in Adlershof – Thesen zum Workshop; Berlin, 11. Oktober 1995, cms-journal Nr. 24 Erwin Schrödinger-Zentrum, S. 9, Berlin 2003

Die Planungen für das IKA

Nach der Entscheidung des städtebaulichen Wettbewerbs und der damit verbundenen Entscheidung für die Architekten Gössler gingen die eigentlichen Planungen erst richtig los. Hierbei waren neben den

Engagement von Dr. Norbert Martin, dem damaligen stellvertretenden Direktor der Universitätsbibliothek, besonders hervorzuheben ist.

Aber es gab auch ganz andere Herausforderungen. Das „Raumbuch“, das die Raum-

den. Auch die Studierendenzahlen waren gegenüber den ersten Planungen stark gestiegen. Dies führte dann dazu, dass der größte Hörsaal im Gebäude mit 292 Sitzplätzen nicht mehr für alle Pflichtveranstaltungen im Grundstudium ausreichte und die Möglichkeit der Übertragung in einen anderen Raum eingeplant werden musste.

Es gab es noch viele Umplanungen, mal war das Video-studio im Keller, mal im zweiten Obergeschoss, dort, wo es dann später auch gebaut wurde. Eine vollständige Unterkellerung des Gebäudes wurde wegen des schlechten Baugrundes wieder verworfen. Viele Diskussionen haben wir in den damaligen Rechenzentrumsräumen im Hauptgebäude über die sinnvollste Ausstattung und Raumverteilung geführt, die dann in die Beratungen mit den Architekten und der Senatsbauverwaltung eingebracht wurden. Bei vielen Planungen haben wir Neuland betreten. Beispielsweise wurden für die etwa 200 öffentlichen Arbeitsplätze erstmals an der Humboldt-Universität Thin-Clients mit einer Terminalserver-Farm

eingesetzt. Ein Konzept, das seinerzeit neu war, sich aber mittlerweile etabliert hat und weiterentwickelt auch an anderen Standorten eingesetzt wird. Im Rechnerraum haben wir damals auf 1 m tiefe 19"-Schränke bestanden, was zu heftigen Diskussionen mit der Senatsbauverwaltung führte, da es überdimensioniert erschien. Heute reichen diese manchmal nicht mehr aus und 1,20 m Tiefe ist Standard geworden. Nicht durchsetzen konnten wir uns bei der Vermeidung von wasserführenden Rohren über dem Rechnerraum. Die sogenannte schwarze Wanne zur Abdichtung funktioniert leider nur bedingt, wie uns spätere Wasserschäden zeigten.

Nicht immer waren die Abstimmungen einfach, aber letztendlich haben doch alle an einem Strang gezogen, um ein gut funktionierendes Gebäude zu bekommen. Die Architekten sind gut auf unsere Bedürfnisse als spätere Nutzer eingegangen, und auch die Zusammenarbeit mit der Senatsverwaltung funktionierte, von kleineren Störungen abgesehen, recht gut. Ein wichtiger Faktor für



Modell des Erwin Schrödinger-Zentrums

Architekten die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung als Bauherr und die Humboldt-Universität als Nutzer beteiligt. Auf vielen Gebieten wurde versucht, den technischen Entwicklungen der damaligen Zeit und den aus unserer Sicht anstehenden Veränderungen der Gestaltung einer modernen Serviceinfrastruktur Rechnung zu tragen. Gerade hier wirkte sich die sehr gute Zusammenarbeit zwischen Universitätsbibliothek und Rechenzentrum äußerst positiv aus, wobei das

anforderungen festschrieb, war schon vor der Gründung der Abteilung Multimediaservice entstanden und beschrieb so die Anforderungen zu ZAL-Zeiten. Eine weitere Schwierigkeit war, dass Drittmittelangestellte und studentische Hilfskräfte nicht voll in die Raumberechnung mit eingingen, da Serviceeinrichtungen üblicherweise keine Drittmittelprojekte durchführen und somit für studentische Hilfskräfte keine dauerhaften Arbeitsplätze vorgesehen wer-

die erfolgreiche Umsetzung war hierbei sicherlich auch, dass Günter Wesemann diese Abstimmungen koordinierte, dabei alle Fäden in einer Hand behielt und sich vehement für die Interessen des Rechenzentrums einsetzte.

Die Bauphase

Auch während der Bauphase gab es noch viele Detailplanungen und -änderungen. Zahlreiche Termine mit Architekten, Fachplanern und ausführenden Firmen lösten sich mit Vor-Ort-Besichtigungen auf der Baustelle ab. Gerade in der kalten Jahreszeit war dies auch extrem ungemütlich. Aber einige Probleme ließen sich nur vor Ort klären. Beispielsweise addierten sich die Bautoleranzen so ungünstig, dass im Regieraum des Videostudios die geplanten Einbauten nicht passten bzw. es so eng war, dass man nicht mehr auf einem Stuhl an den Arbeitsplätzen sitzen konnte. Also musste die bereits eingebaute Akustikverkleidung hinter der Monitorwand wieder ausgebaut werden. Ein anderes Beispiel war die Deckenverkleidung im großen Hörsaal, die bei bestimmten Frequenzen aus den Lautsprechern ins Schwingen kam und laut dröhnte. Einige Probleme entstanden auch durch den damals recht einsamen Standort. So wurde beispielsweise ausgerechnet bei der Abnahme der Sicherheitstechnik festgestellt, dass eine Überwachungskamera

gestohlen wurde, die kurz zuvor noch Bilder gesendet hatte. Gegen Ende der Bauphase herrschte aufgrund vieler Verzögerungen und technischer Probleme die Stimmung vor: „Wenn wir nicht einziehen, wird das Haus nie fertig“. Also wurde der Umzugstermin

Umzug und Inbetriebnahme

Der eigentliche Umzug des CMS nach Adlershof klappte für den Umfang dann relativ reibungslos. Das Netzwerk war neu installiert, viele Server waren bereits zuvor in den Rechnerräumen neu installiert



Umzug ins Erwin Schrödinger-Zentrum

festgelegt und in ein noch nicht ganz fertiges Gebäude umgezogen.

worden. Aber neue Technik und neue Konzepte, wie die bereits erwähnte Terminalserver-Farm erzeugen auch neuen und zusätzlichen Aufwand. Die vorhandene Videotechnik

war bereits vorher am alten Standort abgebaut und in den neuen Regieraum und das Videostudio eingebaut und mit neuer Technik ergänzt worden. Eine komplett neue Ausstattung wäre vermutlich einfacher gewesen, hätte aber die Kosten zu sehr in die Höhe getrieben.

in Mitte. Der PC-Saal in der Dorotheenstraße musste natürlich weiter betreut werden und auch die Abteilung Multi-mediaservice behielt Räume – zunächst weiterhin am Hegelplatz, dann in der Ziegelstraße – um so den Standort Mitte betreuen zu können.



Regieraum im Erwin Schrödinger-Zentrum

Die Möbel waren neu, so dass die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter „nur“ die Inhalte ihrer Bücherregale und -schränke einpacken mussten. Auch die Arbeitsplatzrechner und Peripheriegeräte zogen in vielen Fällen mit um. Trotzdem verursachte ein derartiger Umzug natürlich viel zusätzlichen Aufwand und Aufregung, denn schließlich musste die normale Arbeit ja so gut wie möglich nebenbei erledigt werden. Die Abteilung „DV in der Verwaltung“ blieb komplett

Wir waren also auf mehrere Standorte verteilt und – was entscheidender war und viele Diskussionen im CMS hervorbrachte – hatten andere Standorte aus deutlich größerer Entfernung zu betreuen.

Das Erwin Schrödinger-Zentrum wird Herz des Campus

Mit der Inbetriebnahme wurde das Gebäude dann Erwin Schrödinger-Zentrum getauft, da mittlerweile alle neuen Universitätsgebäude nach bedeutenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern benannt werden sollten, und Zentrum, weil es eben das Zentrum des Campus bilden soll.

Gewissermaßen als Feuerprobe hat der Computer- und Medienservice im Mai 2003 kurz nach dem Umzug eine große internationale Konferenz mit ca. 250 Teilnehmerinnen und Teilnehmern und bis zu sechs parallelen Sessions im Haus ausgerichtet. Hier funktionierte bei der Medientechnik in den Veranstaltungsräumen noch nicht alles reibungslos, zumindest hinter den Kulissen, aber die Konferenzteilnehmer haben es kaum gemerkt und waren begeistert von dem neuen Gebäude.

Eine weitere Bewährungsprobe war die Lange Nacht der Wissenschaften 2003. Erstmals war das Erwin Schrödinger-Zentrum zentraler Anlaufpunkt für den Standort Adlershof. Neben zentralen Informationsständen der Universität und der Standortpartner WISTA, der Betreibergesellschaft des Wissenschafts- und Technologieparks Adlershof, und IGAFa, der Initiativegemeinschaft Außeruniversitärer Forschungseinrichtungen in Adlershof, im Foyer wurden auch die Räume im Haus weitgehend für Veranstaltungen genutzt. Seitdem liegt das Erwin Schrödinger-Zentrum bei den Besucherzahlen der Langen Nacht der Wissenschaften meist nach dem Hauptgebäude der TU auf dem zweiten Platz in der berlinweiten Zählung. Das Erwin Schrödinger-Zentrum als Kernstück des Campus hat sich dann auch mit weiteren Veranstaltungen etabliert. Viele Tagungen, Kongresse und andere Veranstaltungen aus der Universität und von externen Einrichtungen wurden seitdem im Hause durchgeführt.

Für die Studierenden, die in Mitte und Adlershof studieren müssen, sollten Vorlesungsübertragungen die Anzahl der notwendigen Fahrten verringern. Dies hat sich aber nicht bewahrheitet, da in Mitte zu wenige Räume mit entsprechender Technik ausgestattet

Das Jacob-und-Wilhelm-Grimm-Zentrum

Kaum war der CMS in Adlershof angekommen, begannen die Planungen für das Informations- und Kommunikationszentrum Mitte, das spätere Jacob-und-Wilhelm-Grimm-Zentrum, wieder als gemein-



Lange Nacht der Wissenschaften 2006 im Erwin Schrödinger-Zentrum

sind und – ein viel größeres Hindernis – der Vorlesungsbeginn zwischen Mitte und Adlershof um eine Stunde versetzt ist. Die entspricht etwa der Fahrzeit zwischen beiden Standorten mit öffentlichen Verkehrsmitteln, so dass viele eben doch pendeln.

sames Gebäude geplant, denn das Konzept hatte sich grundsätzlich bewährt. Hier war die Humboldt-Universität Bauherr, was die Entscheidungswege verkürzte und einige Abstimmungen vereinfachte. Bei den Planungen, bei denen diesmal die Universitätsbibliothek die Führungsrolle als späterer Hauptnutzer übernahm, wurde vom CMS auf eine stärkere Verzahnung der öffentlichen Bereiche geachtet. Beispielsweise sind die Videoschnittplätze, die

Videokonferenzräume und die Räume des Print- und Scanservice im gesicherten Besucherbereich. Dies bedingt dann, dass einige Mitarbeiterräume auch nur über den gesicherten Bereich zugänglich sind, was anfangs zu Problemen im Betrieb, beispielsweise bei der Abholung von gedruckten Postern, führte. Es gab bei der Barrierefreiheit des Gebäudes einiges nachzubessern und die Garderoben mussten erweitert werden, da das Haus viel besser von den Nutzern angenommen wurde als ursprünglich gedacht. Außerdem fallen die Fahrstühle recht häufig aus. Ob dies dem Zwang, den Kostenrahmen unbedingt einzuhalten, geschuldet ist oder dem großen Erfolg des Gebäudes bei den Nutzern und damit der starken Fahrstuhlnutzung, kann ich nicht entscheiden. Trotz dieser Anfangsschwierigkeiten ist es ein Vorzeigeprojekt der Universität, in dem die Massen der Besucher unser Hauptproblem sind.

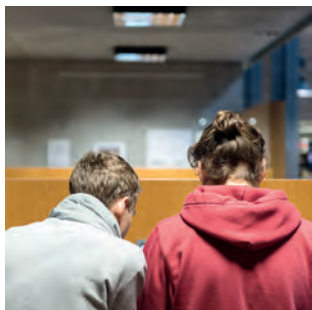
10 Jahre Adlershof – 10 Jahre Service aus einer Hand

2013 hat die Universität das 10-jährige Jubiläum des Campus Adlershof gefeiert. 10 Jahre Campus Adlershof bedeutet aus unserer Sicht als universitäre Serviceeinrichtung auch 10 Jahre Service aus einer Hand gemeinsam mit der Universitätsbibliothek – und dies seit 2009 an zwei Standorten. Das Konzept kann nicht so ganz falsch gewesen sein, denn es kommt bei den Nutzern von CMS und UB gut an und andere Hochschulen haben es mittlerweile nachgemacht. Die Chance (und Herausforderung), innerhalb relativ kurzer Zeit an zwei Standorten ein neuartiges Informations- und Kommunikationsmanagement völlig neu aufzubauen, haben vermutlich auch nicht sehr viele. Insgesamt kann man es wohl als durchaus gelungen und erfolgreich bezeichnen, auch wenn es nicht gelungen ist, die Anzahl der Standorte des CMS auf diese zwei zu beschränken, denn die Abteilung DV in der Verwaltung sitzt weiterhin in der Ziegelstraße.

WAS HAT EIN RECHENZENTRUM MIT E-LEARNING ZU TUN?

Andreas Vollmer

68



Studierende am Infoterminal

Meine Freunde fragen schon nicht mehr und Bekannte sagen nur „ah“, wenn sie mich gefragt haben, was ich „eigentlich mache“. „Wir sind zuständig für E-Learning an der HU.“ – „Ah.“ – „Ja, wir beraten zum Einsatz von digitalen Medien in Forschung und Lehre.“ – „Ah.“

Gegenwärtig leide ich unter Déjà-vus: „Die Renaissance des E-Learnings“ oder „Digitale Bildungsrevolution durch E-Learning?“ heißt es jetzt gleichermaßen auf Tagungen wie in der Presse. Selbst die eher bildungsfernen Organe titeln „Jeder kann im Netz studieren!“ oder „Deutschland ist E-Learning-Entwicklungsland“. Wie konnte das passieren? Oder besser gesagt, worum geht es plötzlich?

Auslöser sind die MOOCs. Gesprochen wird das Akronym „muhk“ und steht für „Massive Open Online Course“. Öffentliche Online-Kurse, das ist nicht so überwältigend, aber *gewaltig*, das ist eine Meldung. Teilnehmerzahlen in 4- bis 5-, ja sogar 6-stelligen Bereichen, das ist *massive* und macht schon neugierig: Was ist das, wie geht es und taugt es etwas?

In den USA haben einige berühmte Unis Geld in die Hand genommen und es vorgemacht, Dienstleister streiten mittlerweile um die Marktführerschaft. Die gute alte Vorlesung wurde frei ins Internet gestellt und damit globalisiert. Der Erfolg war überraschend, die Qualität der eher belächelten überkommenen Bildungsform auch. Medial angereichert und mit Aufgaben und Selbsttests versehen, feiert sie ein unerwartetes Comeback im Internet. Die Faszination besteht in der technisch grenzenlos multiplizierbaren freien Verfügbarkeit von eigentlich elitären Inhalten. Erinnerung an Gutenberg? Viele sähen das gerne so.

Wie bei jeder Medienverschiebung beginnt eine Diskussion über Potential und Risiko, Sinn und Unsinn, nun sogar *massive* und im Kontext von Globalisierung. Erstaunlich ist nur, dass es kaum ein Argument gibt, das nicht auch vor zehn oder fünfzehn Jahren geäußert wurde, als „E-Learning“ ein deutsches Lehnwort mit großem „E-“ wurde. Die Errungenschaften von problem- und kompetenzorientiertem Lernen sollen wieder über Bord geworfen werden für hübsche Konserven aus dem Internet? Verhält es sich so überhaupt? Dahinter steht auch die Sorge, von außen dominiert zu werden und für die Hochschulen sogar die Frage, ob andere Bildungsanbieter in der eigenen Klientel wildern werden und ob man bei einer globalisierten Kommerzialisierung mithalten könnte. Letztlich ist es ein Kulturstreit, der in den einzelnen Wissenschaftsdisziplinen schon lange unterschiedlich geführt und beantwortet wird: Was ist Qualität, wie lernen wir, wie arbeiten wir? Wie wollen wir (uns) bilden?

Vor gut 10 Jahren also hatte das Rechenzentrum das Gefühl, dass die HU auf „das E-Learning“ vorbereitet sein sollte und schuf mit Unileitung und Medienkommission eine Anlaufstelle. Einige Zeit davor schon hatten EU und Bildungsministerium

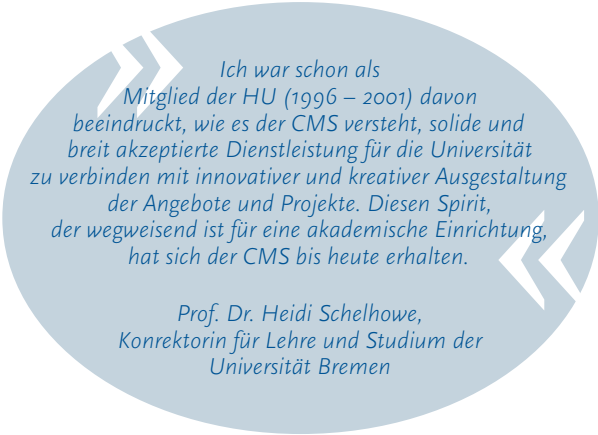
rend genutzt oder sind es doch „nur“ Vorlesungsfolien und PDF-Dateien, wie von E-Didaktikern gerne beklagt? Ab wann darf etwas E-Learning heißen und wann ist es nur eine simple, aber sinnvolle Ergänzung der Präsenzveranstaltung? Die Antwort



Lesesaal im Erwin Schrödinger-Zentrum

die Erkundung von „CBT“ gefördert, „Computer Based Training“, was in „Web Based Training“ überging. Lernen von der CD-ROM machte den Sprung ins WWW. Parallel dazu wurden auch die „Lehre ins Netz“ gebracht und „virtuelle Analogien“ zum normalen Seminarbetrieb gesucht. Moodle war 2003 so etwas wie Avantgarde, schwer vorstellbar heute mit plus/minus 40.000 Nutzerinnen und Nutzern an der HU. Aber wird das Potential weiterfüh-

liegt in der Logik der jeweiligen Veranstaltung und was Lehrende wie Lernende daraus machen. „Gutes“ und „schlechtes“ E-Learning gab es schon immer, wie auch gelungene oder weniger gelungene Lehrveranstaltungen, die Technik alleine macht es nicht aus.



Ich war schon als Mitglied der HU (1996 – 2001) davon beeindruckt, wie es der CMS versteht, solide und breit akzeptierte Dienstleistung für die Universität zu verbinden mit innovativer und kreativer Ausgestaltung der Angebote und Projekte. Diesen Spirit, der wegweisend ist für eine akademische Einrichtung, hat sich der CMS bis heute erhalten.

*Prof. Dr. Heidi Schelhowe,
Konrektorin für Lehre und Studium der
Universität Bremen*

Ein Rechenzentrum hat hingegen jede Menge Technik zu bieten. Die Kunst ist, nicht allein technikgetrieben zu handeln, sondern für bestimmte Szenarien und Ziele die angemessenen technischen Möglichkeiten zu finden. Das kann eine kreative individuelle Lösung sein oder die effizientere Bewältigung von Standardabläufen.

E-Learning nutzt potentiell alles, was da ist an IT-Diensten. Umgekehrt gesagt: E-Learning sind IT-Dienste, die vom Lehren und Lernen aus gedacht sind. Der Computer- und Medienservice hat dieses Jahr – in dem er seit 10 Jahren nicht mehr Rechenzentrum heißt – eine Broschüre mit einer langen Liste der Dienste herausgegeben, die alle HU-Angehörigen frei in Anspruch nehmen können. Kaum etwas aus dieser Liste ließe sich nicht auch für Studium und Lehre nutzen, auch wenn man es erst einmal nicht mehr damit assoziiert. Mail, WLAN und anderes ist so selbstverständlich, dass es nicht mehr der Rede wert scheint.

Was davon ist also spezifisch „E“ und „Learning“? Das hängt vom Begriff des Lernens ab und den Vorstellungen davon, welches Wissen wie erworben wird: Per Instruktion (das übliche Bild von Vorlesungen) oder handlungsorientiert (wie im Laborpraktikum), per Selbststudium am Buch oder sonstigem Medium oder im Diskurs mit anderen. Im besten, etwas optimistischen Fall ist es eine Mischung aus allem, abgestimmt auf Gegenstand und Lernertyp.

E-Learning war schon immer verbunden mit der Vorstellung von effizienterem Trichtern, das „programmierte Lernen“ hat auch viele einprägsame Sci-Fi-Bilder gefunden. Gleichzeitig gibt es unverändert eine gefestigte und lächerlich triviale Ikonographie des mühelosen passiven Lernens auf dem Bett, in einer Hängematte, auf der Wiese, am Strand oder in sonstigen Umgebungen, die signalisieren, dass Lernen keine Arbeit sei.

Je stärker aber aktives Arbeiten und individuelle Prozesse mit Lernen verbunden werden, desto mehr digitale Werkzeuge kommen fast nebensächlich ins Spiel: gemeinsam online schreiben, Forschungsdaten sammeln oder Videokonferenzen mit einer Projektgruppe im Partnerland. Auch der bewusste Rückzug vom digitalen Arbeiten auf Papier und Stift kann ein sinnvoller Weg sein, meist eher zeitweise für Skizzen und zur Bewusstmachung gewählt, das „eigentliche“ wissenschaftliche Ergebnis ist dann doch wieder elektronisch verarbeitet.

Die Konzeption ist das Wichtigste, nach ihr sollten sich die Werkzeuge richten. Unter den MOOCs gibt es unambitionierte und intelligente, instruktive und kooperative. Andernorts sind auch schon erfolgreich MOOCs mit Moodle als Plattform gelaufen. Das ist technisch keine Hexerei, aber wie bei allen MOOCs viel konzeptionelle und praktische Arbeit für die Lehrenden. Für Fernstudien liegt die Nutzung digitaler Plattformen auf der Hand. Wie passt sich aber der Aufwand für MOOCs in das Curriculum und den Alltag einer Präsenz-Universität ein?

Im täglichen Leben ist der Moodle-Support mit einer Vielzahl von kleineren Ideen gefragt: Gruppen, die getrennt voneinander arbeiten sollen, aber zu einem bestimmten Zeitpunkt ihre Ergebnisse abgleichen können. Individuelle Fragen an einen Lesetext sollen am Tag vor dem Seminar eingereicht werden, die Fragen der anderen aber erst sichtbar sein, wenn man seine eigenen formuliert hat. Und: Keinen unnötigen E-Ballast erzeugen, um den Workload der Studierenden nicht weiter zu strapazieren.

Der Computer- und Medienservice muss mit seinen Diensten zwei Tendenzen gerecht werden: Einerseits ringen die Bachelor-Studiengänge mit der Last und sträuben sich gegen sinnloses Trichtern. Hier ist noch mehr Effizienz in Standardabläufen geboten, um Freiräume zu gewinnen. Andererseits rückt der Master näher an die Arbeitsformen von Forschungsgruppen. Generell werden die Anforderungen komplexer: Weitergehende Integration und Anpassung von technischen Systemen ist gefragt, kollaboratives Arbeiten, Sicherheit nach innen, Durchlässigkeit und Kooperation nach außen. Das „E“ im Learning wird in Zukunft immer normaler werden, aber nur so weit, wie der technische Dienstleister dahinter zusammen mit den Instituten alles sinnvoll und reibungsarm organisiert. Und meinen Bekannten sage ich einfach, dass ich im Rechenzentrum arbeite.



Studierende im Hörsaal

„TECHNIK IST SCHÖN, MACHT ABER AUCH VIEL ARBEIT!“

Prof. Dr. Wolfgang Coy

Die Allmende, im Englischen *Commons* genannt, ist ein Teil des Dorfbesitzes, den alle Mitglieder einer Gemeinde nutzen dürfen. Typische Elemente dörflicher Allmende sind unbewegliche Güter wie Wege, Wald, der Löschwasserteich oder die Gemeindewiese, auf

moderne Infrastruktur freilich gemeinsam: Die Begeisterung, sie gemeinsam zu unterhalten, stößt schnell an Grenzen – vor allem an finanzielle Grenzen.

Um die Zukunft einer Technologie vorherzusehen, scheinen Magazine und Tagungen als „probates Mittel der Wahl.“ So erfährt man schnell, dass nach der *Cloud*-Begeisterung nun eine Big-Data-Euphorie ins Haus steht. Und tatsächlich haben das Wölkchen der Firma Dropbox, aber auch die Serviceangebote von Apples *iCloud*, Googles *Drive* oder Microsofts *SkyDrive*, die Schreibtische der Endnutzer erreicht – nur selten zur Begeisterung firmen- oder behördeneigener Rechenzentren. Aber: Diese sichtbaren, wenngleich letztlich kleinen, personenbezogenen externen Clouds versprechen dem durchschnittlichen Nutzer einen konkreten Nutzen. Für große Einrichtungen haben Cloud-Speicher in Form riesiger Datenzentren freilich eine andere Funktion. Google, Amazon und die NSA haben ihre Datenhaltung in eigene Wolken verlegt – wohlweislich solche, die sie selber verwal-

ten. Kleinere Firmen können sich solche Unabhängigkeit kaum leisten, sie schließen sich großen externen Anbietern wie Amazon an – nicht ohne mulmige Gefühle, was Datensicherheit und Datenschutz angeht. Für Universitäten wird dies zu einer großen Herausforderung mit starkem Anwenderdruck, die leider noch nicht beherrscht wird. Dahinter steht die banale Erkenntnis, dass nahezu jede genutzte Speichereinheit innerhalb einiger Monate zu über 90% mit Nutzerdaten belegt wird. Hier wird vom CMS erwartet, dass er liefert. Aber wie – und wichtiger noch: wer zahlt?



Terminals im Erwin Schrödinger-Zentrum

der jeder eine Anzahl von Nutzern weiden lassen kann. Die Nutzung ist entweder auf Dorfbewohner beschränkt oder generell öffentlich zugänglich, etwa bei öffentlichen Wegen, Brunnen oder dem Dorfanger. Dieser ist Allgemeingut ohne Eigentümer, bei dem die freie Benutzung als Grundrecht gesehen wird. Während die Allmende eine mittelalterliche Rechtsfigur war, sprechen wir heutzutage von öffentlicher Infrastruktur. Eines haben Allmende und

Big Data ist eine ganz andere Kategorie. Nicht erst die NSA-Affäre hat die Vermutung gestärkt, dass große Datenmengen zu mehr als zur Ablage und Archivierung dienen könnten. Schon in der Expertensystem-Begeisterung der achtziger Jahre glaubte man

durch ein weiteres Schlagwort abgelöst werden – doch die „Mühen der Ebene“ bleiben.

Sicherer scheinen die technischen Entwicklungsperspektiven, die auf den CMS zukommen. Die permanente Baustelle Speichertechnik ist

Beispiel durch das Zusammenfügen von Halbleiterspeichern mit Magnetplatten entstehen oder bei denen ganze Prozessorsubsysteme in die Speichereinheiten verlegt werden (sog. *in-memory-computing*). Am Horizont tauchen auch erfolgreiche Experimente mit siliziumgestützter Photonik auf, die wesentlich schnellere Verschaltungen zulassen. Freilich gilt wie bei jeder Technik: So mag es kommen, es muss aber nicht, denn Technik ist nur dann das physikalisch Machbare, wenn es ökonomisch verwertbar wird.

Neben gewaltigen Veränderungen im Speicherbereich ändern sich lange kaum wahrgenommene oder eben einfach hingegenommene technische Annahmen. *Energieverbrauch* entwickelte sich in den letzten Jahrzehnten zu einem gesellschaftlichen Thema ersten Ranges, aber es war nie ein großes Thema der Informatik, nachdem man die Wärmeabfuhr am Prozessor erst einmal im Griff hatte. Die Faszination der neuen Rechentechnik, die ständig erweiterten Anwendungsbereiche und die Beobachtung, dass dies alles mehr und mehr *persönlich* und *alltätlich* nutzbar wurde und nicht zuletzt die durchaus spürbaren *Preise* der Technik verdrängten das Nachdenken über die (energetischen) Unterhaltskosten. Energiekosten sind aber auch im CMS ein Thema und sie werden zunehmend diskutiert. „Green IT“ ist das Schlagwort dazu. *Energieeffizienz* ist eine Ausprägung davon, *Facility Management* eine andere, die keineswegs auf Rechner beschränkt ist, aber ohne Rechen-technik seine Potentiale verschenkt. Und dann *Umweltfragen*! Wie werden unsere Geräte gebaut? Wie und wo

Die enge Verbindung der IT und der Literaturversorgung war und ist hochgradig innovativ. CMS bietet eine exzellente Vorlage für die kooperative IT-Versorgung an Universitäten an.

Prof. Dr. Odej Kao,
Leiter des IT-Service-Centers tubIT
der TU Berlin

zu wissen: „Wenn Siemens wüsste, was Siemens weiß...“ Allein, auch alle Erkenntnis über verborgenes Wissen haben DEC oder SUN und anderen ehemaligen Giganten nicht geholfen. Vielleicht ist „Wissen“ ein komplizierterer Vorgang als Daten zu finden? *Big Data* steht in den Fußstapfen von *Expertensystemen* und *Data Mining*. Dass von dort die großen Durchbrüche gekommen seien, kann man aber nicht wirklich sagen. Auch das verführerische *Big Data* wird zu gegebener Zeit

im Umbruch zu Petabyte-speichern – während Home-Anwender sich noch über die stark gefallen Terabyte-speicherpreise freuen dürfen. Auch wenn die holographische Speichertechnik weiterhin eine Technik des nächsten Jahrzehnts oder besser der nächsten Jahrzehnte bleibt, gibt es doch greifbare, realistische Umrisse neuer Speichertechniken. Dies sind nicht nur billige und größere externe SSD-Halbleiterspeicher, sondern auch ganz neuartige Speicherelemente, die zum

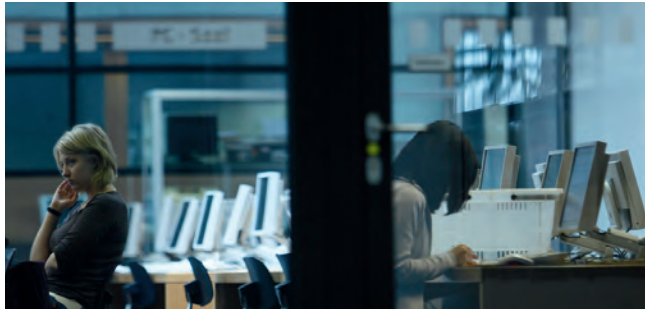
sollen wir sie entsorgen? Auch das kann nicht mehr ignoriert werden, selbst wenn es immer noch überwiegend im Hintergrund abläuft – für den normalen CMS-Nutzer weitgehend unsichtbar, aber in den Auswirkungen durchaus spürbar. Zu den techni-

Doch auch an sichtbaren neuen Aufgaben wird es dem CMS nicht mangeln. Intern ist ein Paket von Aufgaben erkennbar, die an vielen Stellen schon bearbeitet werden, aber keineswegs abgeschlossen sind.

des CMS, aber nicht alle Bereiche wissen, wie sie damit umgehen sollen. Doch Service ist nicht immer langfristig planbar. Die Bedarfe passen nicht in finanzielle Fünfjahrespläne, aber auch in Zeiten von Doppelhaushalten unter Kürzungsvorbehalt wird es schwierig, neue Ideen unterzubringen. *Notebooks*, *Smartphones* und *Tablet Computing* sind drei solcher Entwicklungen, die aus Sicht unserer Studienanfänger völlig selbstverständlich, in der universitären Infrastruktur aber nicht so leicht integrierbar sind. „*Bring your own device*“ macht die Rechenzentren der Welt nervös. *Sicherheitsfragen*, *Dienstangebote*, *Netzlast*: Die Zahl der ungelösten, aber sofort zu lösenden Herausforderungen ist enorm. Auch die Erweiterung des Netzzugangs auf einen erheblichen Anteil von Funknetzzugängen ist bei Zehntausenden von HU-Nutzern keine Kleinigkeit. Mit der Fähigkeit, immer und überall arbeiten zu können, wächst auch der Wunsch, immer und überall *gemeinsam* arbeiten zu können. Kollaborative Werkzeuge müssen bereitgestellt werden und zwar vorzugsweise so, dass

sie innerhalb des universitären Netzes bleiben – schon aus Gründen der Datensicherheit und des Schutzes persönlicher Daten. *VPN* und *Kryptografie* wird damit zur alltäglichen Herausforderung an einen Dienst, der eben erst entwickelt und perfektioniert werden muss.

Neben den aktiv zu bedienenden Geräten wie Smartphones oder Tablets unterliegt die alltägliche Umwelt, nicht nur in der Universität, einer Ausweitung des Internets auf nahezu alle „Dinge“: Das „Internet of Things“, vor zwanzig Jahren angekündigt, wird real und der CMS muss auch darauf reagieren. *RFID* (*Radio-Frequency-Identification*), *NFC* (*Near-Field-Communication*) oder simple QR-Codes durchdringen unseren Alltag und sie werden auch in der Universität zunehmend genutzt.



PC-Saal im Erwin Schrödinger-Zentrum

schen Antworten gehört die „*Virtualisierung*“, die Auslagerung standardisierter Endgeräte nebst Software auf geeignete Server-Client-Strukturen. Neben anderen Vorteilen (aber auch einigen Nachteilen) kann hier in der Gesamtrechnung ein spürbarer „grüner Effekt“ nachweisbar werden.

HU-intern sollte die engere Verzahnung mit der Bibliothek entlang der begonnenen Kooperationen weiter verfolgt werden. Auch wenn die grundsätzliche Trennung unterschiedlicher Infrastrukturaufgaben bestehen bleibt, so sind doch gerade im Rahmen allgemeiner Digitalisierung viele Gemeinsamkeiten und Überlappungen erkennbar. Serviceangebote vor Ort werden mehr und mehr gefordert werden. Längst sind alle Bereiche der Universität „*Kunden*“

Neben dem technischen Netz stellen sich Aufgaben sozialer Vernetzung, die selbstverständlich nicht alleine und nicht einmal federführend vom CMS betrieben werden müssen. Aber die technischen Voraussetzungen und Unterstützungen sind Aufgaben des CMS. MOODLE ist ein solches Beispiel eines technischen Netzes, das im Alltag ein soziales Netz ist – umso mehr, je mehr die Lehrenden es nutzen und nutzen können und die Lernenden dies annehmen. Andere *Social Networks* der HU mögen sich dem beigesellen. Produktion, Bereitstellung und Archivierung wissenschaftlicher Publikationen im EDOC-Server ist eine solche technische Basis. Am Horizont werden Umrisse einer globalen digitalen Infrastruktur für Forschung und Lehre erkennbar: „*E-Science*“ als Leitidee weltweit forschender Communities wird auch für die HU ein wichtiger Pfad der Erkenntnis werden. Genau wie die nicht zuletzt vom CMS über Jahre unterstützten Pfade des e-Learnings mit neuen Herausforderungen gefüllt werden: *Open Educational Resources*, *MOOCs* („*Massive Open Online Courses*“), *Mobile*

Learning, *Social Media* sowie die Demokratisierung des Lernens, eine Hochschullehre für alle oder der offene Zugang zu Bildungsressourcen. Die HU wird sich aufstellen müssen, sonst heißt es „Sie werden platziert.“

Die neuen Aufgaben werden die alten leider nicht verschwinden lassen. Die Grundlast des CMS – von Benutzerberatung, Betreuung von PC-Sälen, E-Mail, Webauftritten bis zum Multimedia-Service – wird auch weiterhin bestehen bleiben.

Der CMS muss, selbstverständlich in offener Absprache mit der Universität, Entscheidungen treffen, was zentrale Infrastruktur oder was dezentrale Technik sein soll. Er muss aber auch Vorschläge machen, was ausgelagert werden kann. So ist der jedes Rechenzentrum begeisternde Bereich „*Höchstleistungsrechnen*“ längst an (wenige) dezentrale universitäre Linux-Cluster übertragen oder als Dienstleitung des *Konrad Zuse Centers* verfügbar – *Compute Services* sind im Falle extremer Anforderungen „*outsourced*“. Outsourcing von *Data Services* steht uns noch bevor. Vielleicht brauchen wir universitätsübergreifend neben dem „Konrad-Zuse-Zentrum“ für *High Performance Computing* ein „Konrad-Duden-Zentrum“ als nationales Data-Center für umfangreiche, sichere und langfristige Datenerhaltung?

Ein Mangel an Aufgaben für den CMS ist also nicht erkennbar. Zusammenfassend will ich im Geiste Karl Valentins sagen: „Technik ist schön, macht aber auch viel Arbeit!“

„EIN BLICK AUF DIE ZUKUNFT“

Malte Dreyer

50 Jahre Rechenzentrum: Im Bereich der Informations-Technologie überspannt dieser Zeitraum fast die gesamte Entwicklung des Einsatzes von einzelnen Großrechnern bis hin zur weitgehenden Integration in die meisten Aspekte des Alltags. Jedes Mobiltelefon hat heute

Das Dienstespektrum der Hochschul-IT-Zentren hat sich in dieser Zeit sehr ausdifferenziert und so sind auch die Dienstleistungskataloge und Strukturen der Einrichtungen sehr heterogen. Der CMS bietet zurzeit ungefähr 100 Dienste an, die von E-Mail, Netz- und Spei-

Mit der zunehmenden Verbreitung von Smartphones oder Tablets als zusätzliche Geräte neben einem PC oder Notebook integrieren sich diese auch immer mehr in die alltägliche Arbeit mit Daten und Informationen. Der Wunsch nach einer einzigen Datenbasis, die auf allen Geräten zur Verfügung steht, steht hierbei jedoch im Konflikt mit Aspekten der Datensicherheit und des Datenschutzes, wenn nicht alle Geräte über die gleichen Sicherheitsvorrichtungen verfügen. Auch bietet nicht jedes mobile Gerät unter jedem Betriebssystem identische Anwendungen und Möglichkeiten. Wurden Funktionalitäten in der Vergangenheit in möglichst vollständigen und umfangreichen Anwendungen gebündelt, so zeigt sich – getrieben durch die Geräte und Betriebssystemvielfalt – ein Trend zur immer weitreichenderen Modularisierung von Anwendungen und Diensten. Ein gutes Beispiel für diesen Trend sind die sehr großen „Anwendungs-Suiten“, die noch bis zum Beginn der 2000er Jahre weit verbreitet waren, wie z. B. Lotus Notes, das funktional den gesamten Arbeitstag abdecken kann, bis hin zu E-Learning-Funktionen.

Im Gegensatz dazu stehen moderne Web-Anwendungen oder Apps, wie beispielsweise „Doodle“, „Öffi“ oder „Wunderlist“, deren Erfolg auf der hervorragenden Unterstützung eines ganz bestimmten und speziellen Einsatzszenarios gründet. Erst die Kombination mit anderen Tools ermöglicht weiterreichende komplexere Funktionen. Hierdurch steigen auch die Anforderungen an die Auswahl geeigneter Software, ist doch nicht mehr nur über die Qualität der Anwendungsfunktionen zu entscheiden, sondern ebenso über die Art der Schnittstellen, deren perspektivische Langlebigkeit und technische Flexibilität. Außerdem ist die Art der Community abzuschätzen, die den weiteren Einsatz und weitere Entwicklungen treibt, sei es nun durch einzelne Firmen oder eine Open-Source-Gemeinschaft.

Einige technische Änderungen sind besonders leicht vorherzusagen. Die Bandbreite im Kernnetz und in den drahtlosen Netzen wird weiterhin steigen, wodurch sich die Grenzen zwischen lokalen und entfernten Diensten zunehmend auflösen bzw. der Ort der Erbringung eines Dienstes flexibler



Forum Adlershof

die hundertfache Speicherkapazität des ersten Großrechners der Humboldt-Universität, des ES 1020 aus dem Jahre 1972, und rechnet fast eintausend Mal schneller. Die Gründe für den zunehmenden Einsatz von IT liegen jedoch nicht nur in der gestiegenen Rechenleistung oder der erweiterten Speicherkapazität der Geräte, sondern auch in den hierdurch verbesserten Möglichkeiten zur digitalen Abbildung von Informationen und Prozessen sowie der weltweiten Vernetzung.

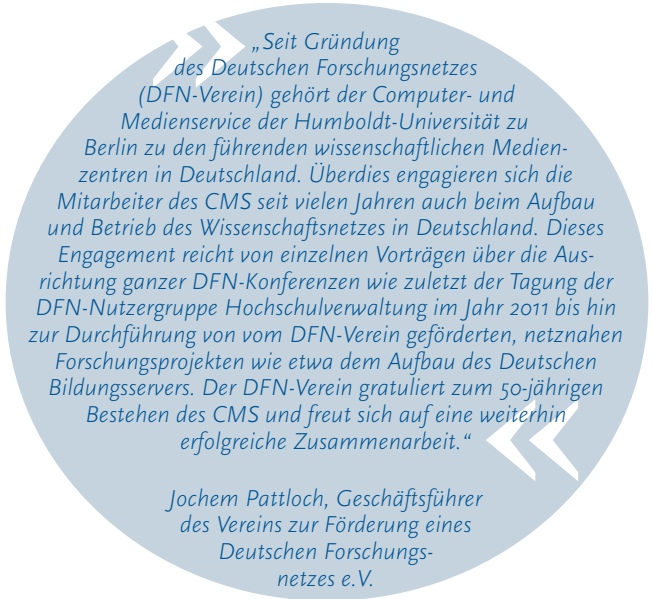
cherdiensten, Audio-/Video-Konferenzen oder Wartung von PC-Hardware bis hin zur Softwarebeschaffung und eigenen Entwicklungen für spezielle Anwendungen reichen. Aus diesem Grund wird in diesem Artikel auch nicht versucht, einen Überblick und eine Perspektive zu allen denkbaren Arbeitsgebieten eines Rechenzentrums zu geben, sondern es sollen einige Schlaglichter auf Strömungen geworfen werden, die aus unserer Sicht besonderes Gewicht finden.

geplant werden kann. Nicht jeder Dienst kann zukünftig vor Ort betrieben werden und so ist abzusehen, dass sich die Anzahl der externen Dienstleister mit der Zeit erhöht. Hieraus ergeben sich für Rechenzentren neue Fragestellungen hinsichtlich der Koordination und Steuerung solcher Dienstleister und der Sicherstellung von Merkmalen wie Datensicherheit, Supportstrukturen und auch Ausweichszenarien, falls ein Dienstleister das Angebot einstellt.

Gleichzeitig wird sich die notwendige Speicherkapazität für Daten stetig erhöhen, um z. B. auch die strukturierte Ablage von Forschungsdaten oder Digitalisaten zu ermöglichen, wie es zunehmend diskutiert wird. Auch beim Hauptspeicher haben sich Änderungen in den Nutzungsszenarien ergeben. Waren Systeme mit mehreren Terabyte Arbeitsspeicher vor einigen Jahren nur im Supercomputing-Bereich etabliert, sind diese nun immer preisgünstiger verfügbar und ermöglichen kleineren Arbeitsgruppen Analysen oder vernetzte Abfragen mit sehr hoher Performanz – Stichwort „Big Data“. Für die

Virtualisierung bringen diese größeren Speichervolumina durch flexiblere Zuteilungsmöglichkeiten zusätzliche Vorteile.

Begleitend zu den steigenden Anforderungen an die Güte der Langzeitvorhaltung von Daten im Rahmen guter wissenschaftlicher Praxis, Open Science und Open Data sowie Open Access wird das zentrale Speichernetz der HU stetig ausgebaut werden müssen. Bei der Rechenleistung gewinnen spezialisierte Prozessoren auch für Endanwender immer stärker an Bedeutung und machen sehr schnelles Rechnen erschwinglich. Tools zur Audio- und Videobearbeitung beispielsweise können neue Funktionsgebiete nur mit der massiv parallelen Rechenleistung solcher Erweiterungen erschließen und für den Endanwender leicht nutzbar machen. Ein Beispiel hierfür ist die Anwendung von „Moods“ oder Stimmungseffekten in wenigen Sekunden auf Bilder oder sogar Videos, um ohne großen Aufwand die gewünschte Stimmung zu vermitteln. Dies war vorher nur nach langer Einarbeitung in die Tools und die Anwendung



„Seit Gründung des Deutschen Forschungsnetzes (DFN-Verein) gehört der Computer- und Medienservice der Humboldt-Universität zu Berlin zu den führenden wissenschaftlichen Medienzentren in Deutschland. Überdies engagieren sich die Mitarbeiter des CMS seit vielen Jahren auch beim Aufbau und Betrieb des Wissenschaftsnetzes in Deutschland. Dieses Engagement reicht von einzelnen Vorträgen über die Ausrichtung ganzer DFN-Konferenzen wie zuletzt der Tagung der DFN-Nutzergruppe Hochschulverwaltung im Jahr 2011 bis hin zur Durchführung von vom DFN-Verein geförderten, netznahen Forschungsprojekten wie etwa dem Aufbau des Deutschen Bildungsservers. Der DFN-Verein gratuliert zum 50-jährigen Bestehen des CMS und freut sich auf eine weiterhin erfolgreiche Zusammenarbeit.“

Jochem Pattloch, Geschäftsführer des Vereins zur Förderung eines Deutschen Forschungsnetzes e.V.

vielfältiger Filter in einem iterativen und langwierigen Arbeitsprozess möglich.

Bei der Virtualisierung als Trend zur softwareseitigen Implementierung von bisher direkt in Hardware angebotenen Leistungen ist es noch einfacher, die zukünftigen Entwicklungen vorherzusagen: Beschränkte sich die Virtualisierung zunächst auf die Bereitstellung von virtuellen Servern zur Nutzung, so erweitert sich dies zunehmend auf weitere Komponenten. Neben den Servern wird auch das Netzwerk

als solches virtuell angeboten und die Basisdienste werden als Plattform entsprechend angepasst bereitgestellt. So können sich Nutzer quasi ihre eigene Rechner- und Dienstplattform, ihr eigenes kleines Rechenzentrum, mit wenig Aufwand zusammenstellen, ohne sich mit Details der technischen Infrastruktur und den Basisdiensten intensiver auseinandersetzen zu müssen. Dies erfordert jedoch seitens des Rechenzentrums eine tiefgreifende Automatisierung und Abstrahierung aller Dienste und so betrifft die Virtualisie-

78 rung immer mehr Bereiche und Gruppen, von den Serverteams bis hin zum Netzwerk, zu den Webservern, Datenbanken und Monitoring-Anwendungen, der Nutzerbetreuung oder dem Speichernetz. Zusätzlich müssen hierfür neue Betriebsmodelle entwickelt und etabliert werden, da jedes kleine neue Rechenzentrum der Anwender auch physische Ressourcen in komplexer Weise bindet, die sich nicht in beliebiger Menge bereitstellen lassen. Ein enge Verbindung zu den Anwendern und ein gutes Verständnis der perspektivischen Anforderungen sind für diese komplexen Dienste in noch stärkerem Maße notwendig, um das Angebot zielgenau auf den Bedarf abzustimmen. Üblicherweise verfügen Hochschulrechenzentren jedoch derzeit nicht über Community Manager oder eine Art Vertrieb, um solche Abstimmungsprozesse gezielt zu fördern. Ein weiterer Schwerpunkt für die mittelfristige Veränderung des Aufgabenspektrums wird deshalb in den Kommunikationsaspekten gesehen. Rechenzentren werden sich hierfür stärker zu den Anwendern hin bewegen, mehr kommunizieren

und Diskussionsprozesse über IT anstoßen bzw. begleiten.

Andere Faktoren, die eine Planung für die Zukunft beeinflussen, ergeben sich nicht so selbstverständlich und resultieren eher aus der Beobachtung veränderter Nutzungsszenarien, neuen Arbeitsweisen und Richtungen in der Informationsverarbeitung, wie z. B. E-Science, E-Research, Big Data – Data Driven Science – oder auch politischen Randbedingungen wie Open Access, Open Science oder gestiegenen Anforderungen an die Datenbasis für Forschungsinformation und Evaluation. So unterschiedlich diese Themen auf den ersten Blick wirken, ist ihnen doch der Aspekt größerer Vernetzung zwischen den verschiedenen Akteuren und eine stärkere Interdisziplinarität gemeinsam. Die Anforderungen an digitale Infrastrukturen für die Forschung steigen stetig. Die entwickelte Software soll nachhaltig sein, also auch nachnutzbar hochwertig implementiert, die Gemeinschaft der Nutzenden und Mitentwickler in Form von Communities zusammengebracht und gepflegt werden und die Daten bzw. Ergebnisse selbst sollen in unterschiedlichsten

Systemen nachgewiesen und weiter verarbeitet werden. Hierfür sind standardisierte Schnittstellen erforderlich, deren Implementierung nicht nur zusätzliche Ressourcen erfordert, sondern auch Kompetenzen anderer Fachgebiete, wie z. B. zur Anbindung an Publikations- und Nachweissysteme. Dies bedeutet einen größeren Stellenwert von Softwareentwicklungen an sich im Forschungsprozess und einen Wandel in der Gestaltung von Projekt- und Betriebsstrukturen, auf den sich Rechenzentren in Zusammenarbeit mit den anderen Akteuren, wie Bibliotheken oder Informationszentren, einstellen müssen.

Gleichzeitig geht es um neue Strukturen des Zusammenwirkens der unterschiedlichsten Einrichtungen innerhalb Europas und darüber hinaus im Rahmen von Partnerschaften oder Arbeitsverbünden. *„Für Forscher und Innovatoren muss die Zusammenarbeit in Europa genauso leicht werden wie innerhalb eines Landes.“* So heißt es in einem Dokument zur „Leitinitiative der Strategie Europa 2020 Innovationsunion (KOM(2010) 546)“ der Europäischen Kommission

aus dem Jahr 2010. Im Bereich der Forschung verfügen einige Disziplinen wie die Astrophysik oder Hochenergiephysik über langjährige Erfahrungen in der weltweiten netzbasieren Kooperation, z. B. im Austausch von Forschungsdaten und von freien Publikationen. In anderen Disziplinen werden Tools zur kooperativen Arbeit mit Forschungsdaten im Internet erst seit einigen Jahren entwickelt. Diese Veränderungen müssen vom CMS und anderen Infrastruktureinrichtungen im Umfeld des Horizon 2020 Programms in den nächsten Jahren adressiert werden. Mit zunehmender Verbreitung europäischer Forschungsdateninfrastrukturen und Kompetenzzentren oder weltweiten Strukturen wie der Research Data Alliance (RDA) oder dem ICSU World Data System für einzelne wissenschaftliche Disziplinen erweitern sich die Aufgaben eines Rechenzentrums vom Technologieanbieter zum Vermittler und Berater für passende Dienste und Lösungen. Hierfür ist es notwendig, die Kompetenzen im daten- und informationswissenschaftlichen Bereich zu stärken und auszubauen sowie mehr Erfahrungen im

Bereich der Softwareentwicklung zu sammeln und in den Organisationseinheiten zu bündeln. Insbesondere im Bereich der Datenkompetenz zum Umgang mit Daten und Metadaten, deren Spezifikation, Erhaltung, Transformation und Migration wird mittelfristig ein großer Bedarf gesehen.

An der Humboldt-Universität sind Tools zur Unterstützung der Lehre sowohl als Lernmanagement-Plattform als auch im Bereich der Medientechnik zur Aufzeichnung und Verbreitung von Vorlesungen gut eingeführt. Auch bescheinigt die Nutzerumfrage aus dem Jahr 2011 dem Arbeitsbereich zur Moodle-Plattform besondere Nähe zu den Nutzern und die hohe Qualität des Supports. Dennoch beschränken sich die aktuell eingesetzten Medien noch häufig auf Powerpoint- oder PDF-Dateien sowie Audio- oder Videoaufzeichnungen der Vorlesungen. Neue Medienformate und ein stärkerer Fokus auf die Online-Kollaboration der Studierenden untereinander, wie sie seit einiger Zeit in Massive Open Online Courses (MOOCs) verwendet werden, entwickeln sich derzeit noch. Auch an der HU werden sich

diese neuen Vorlesungsformate zunehmend verbreiten. Da der Aufwand zur Vorproduktion und Durchführung solcher Lehrveranstaltungen zur Nutzung durch tausende Studierende jedoch sehr erheblich ist, wird vermutet, dass diese Medienformen nur für bestimmte Fächer eingesetzt werden. Der CMS bietet mit dem Graphik-, Video- und Audioservice eine gute Grundlage zur Unterstützung weiterer Experimente in diese Richtung.

Im Bereich der Organisations- und Verwaltungsprozesse ist eine ähnliche Entwicklung wie bei technischen Dienstleistungen, z. B. bei Web- oder Wikiservern, zu beobachten. Durch ihre Alltagserfahrungen im Internet erwarten die Nutzer eine schnelle Verfügbarkeit von Diensten, so dass sich Begründungen für lange Wartezeiten immer schwieriger vermitteln lassen. Gefragt sind dadurch mehr und mehr Selbstbedienungsfunktionen, bei denen ein Dienst oder eine Arbeitsumgebung direkt nach Anforderung bereitgestellt wird. Hierbei entfällt die manuell zu bearbeitende Anfrage zur Nutzung des Dienstes. Gleichzeitig steigt der Aufwand, Dienste

mit einfacher Nutzungsoberfläche und möglichst selbst-erklärend zur Verfügung zu stellen bzw. die nötigen Hilfetemen durch den Support abzudecken. Die richtige Abstimmung in der Professionalisierung der Dienste, Erleichterungen für die Anwender,

nischer Vernetzung zwischen den einzelnen IT-Komponenten, aber auch im Austausch mit den Einrichtungen der HU und darüber hinaus, weiter zunehmen wird. Das „Rechenzentrum“ wird dadurch immer mehr zu einem „IT-Zentrum“ zur Bündelung nicht nur der



PCs im Poolraum

Sicherheit der Daten und Machbarkeit von Serviceleistungen wird die Rechenzentren noch eine ganze Weile beschäftigen.

Technik und deren Nutzungsarten entwickeln sich immer noch mit sehr großer Geschwindigkeit. Fast scheint es, als würden die Zeiten schnellster Entwicklung im IT-Bereich erst noch bevorstehen. Vorhersagen, insbesondere längerfristige, haben deshalb nur eine kurze Halbwertszeit. Absehbar ist jedoch, dass der Grad an tech-

technischen Expertise, sondern auch hinsichtlich der Planung, Entwicklung und des Betriebs von Informationstechnologie in ganz unterschiedlichen Kontexten und für derzeit noch ganz unbekannte Zwecke.

Ich persönlich bin sehr gespannt darauf, in welche Richtungen sich Informationstechnologie weiterentwickelt und welche neuen Einsatzgebiete sich im Laufe der Zeit noch ergeben werden.



Studierende in Adlershof

Herausgeber

Prof. Dr. Peter Schirmbacher
Direktor Computer- und
Medienservice
Telefon: (030) 2093-70010
schirmbacher@cms.hu-berlin.de

Postanschrift

Humboldt-Universität zu Berlin
Computer- und Medienservice
Unter den Linden 6
10099 Berlin

Sitz

Erwin Schrödinger-Zentrum
Rudower Chaussee 26
12489 Berlin

Telefon: (030) 2093-70010
Telefax: (030) 2093-2959
edoc.hu-berlin.de/cms-journal/

Redaktion

Uwe Pirr
Telefon: (030) 2093-70030
pirr@cms.hu-berlin.de

Layout und Satz

Katrin Cortez de Lobão
Telefon: (030) 2093-70032
cortezka@cms.hu-berlin.de

Redaktionsschluss:
31.12.2013

Druck

DBM Druckhaus
Berlin-Mitte GmbH

Abbildungsverzeichnis

Umschlag:

vordere Innenseite: CMS HU;

hintere Innenseite: CMS HU; Öffentlichkeitsarbeit HU; A. Süß

Inhalt:

D. Ausserhofer: S. 4; M. Butzmann:
S. 30, 31; CMS HU: S. 5, 6, 7, 8, 9, 11,
12, 13, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 29, 32, 34,
36, 38, 39, 41, 43, 44, 54, 55, 56, 59, 61,
64, 65, 66, 76; M. Heyde: S. 79, 80;
Öffentlichkeitsarbeit HU: S. 1, 2, 4,
15, 16, 26, 62, 67, 69, 71, 74, 79, 80;
A. Süß: S. 3, 57, 68, 72